


# PRACE
# CENTRALNEGO LABORATORJUM CUKROWNICZEGO
## W LATACH 1923—24.

PODAŁ

Inż. TADEUSZ ŚLIWIŃSKI.



WARSZAWA
Druk Galewski i Dau, Ordynacka Nr. 6.

1925.




V
B
J
C

# PRACE

# CENTRALNEGO LABORATORJUM CUKROWNICZEGO W LATACH 1923—24.

PODAŁ

**Inż. TADEUSZ ŚLIWIŃSKI.**







WARSZAWA
Druk Galewski i Dau, Ordynacka Nr. 6.

—

1925.

# Spis rzeczy.

str.





# Table des matières.

# PRZEDMOWA.

Wznawiając po kilkoletniej przerwie wydawnictwa Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego musimy na wstępie zaznaczyć, że powojenny stan, w jakim się znalazł przemysł cukrowniczy, odbił się ujemnie na technice produkcji, spowodował też pewne zahamowania w działalności Centr. Laboratorjum. W latach 1923 i 1924 następuje znaczne wzmożenie wytwórczości, przemysł cukrowniczy reorganizuje się i cetralizuje, następuje znaczny wzrost zainteresowania się zagadnieniami techniki cukrowniczej, zostaje też wznowiona działalność Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego.

Pierwszem zadaniem, jakie postawiliśmy sobie w Centr. Laboratorjum, było nawiązanie kontaktu z ogółem chemików i techników cukrowniczych. W tym celu Centralne Laboratorjum zwołuje szereg zjazdów chemików cukrowników. Pierwszy Zjazd, przy udziale około 40 uczestników, odbył się 26/IX. 1922 r. Na Zjeździe tym wygłoszono pięć referatów, z których dwa — przez pracowników Centralnego Laboratorjum. Pierwszy Zjazd wyłonił „Komisję dla Ujednostajnienia Metod Kontroli w Cukrowniach". Komisja ta była zwoływana przez Centr. Laboratorjum w latach 1923 i 1924 i odbyła ogółem kilkanaście posiedzeń oraz ogłosiła szereg prac w Gazecie Cukrowniczej. Dzięki pracom tej komisji została zredagowana i wydana na początku kampanji 1924 tymczasowa instrukcja do kontroli chemicznej w cukrowniach. Instrukcja ta posłuży jako gruntownie przestudjowany materjał do wydania właściwej, a obowiązującej laboratorja fabryczne, instrukcji.

Kontakt w zakresie pracy nad instrukcją nie wyczerpywał naszych stosunków z techniką i chemją cukrowniczą. W roku 1923 bierzemy udział w Zjeździe Cukrowników we Lwowie, zostaje wygłoszony referat o węglach odbarwiających, zarówno też w roku 1923, organizujemy sekcję cukrowniczą na Zjeździe Chemików i Fizyków Polskich; na posiedzeniach tej sekcji wygłaszamy dwa referaty o smarach krajowych i o przerobie melasy oraz na plenum Zjazdu — referat p. t. „Bilans handlowy przemysłu chemicznego w Polsce".

W roku 1924 z racji 25-lecia Centr. Laboratorjum i 30-lecia Gazety Cukrowniczej zwołujemy Zjazd Chemików i Techników Ckrowników, na którym przez pracowników Laboratorjum wygłoszone zostały z ogólnej

liczby piętnastu trzy referaty. Prócz tego Pan Dr. Leon Nowakowski, były dyrektor Centr. Laboratorjum, zreferował działalność naszej pracowni za ubiegłe 25 lat.

Staraliśmy się też być w związku z młodzieżą, wstępującą w szeregi pracowników przemysłu cukrowniczego, w tym celu rok rocznie we wrześniu urządzaliśmy kursa przygotowawcze dla studentów politechniki, z którymi w ciągu kilku tygoni przerabialiśmy analizy w zakresie kampanijnej kontroli chemicznej. Pozwoliło to nam wyszkolić corocznie kilkunastu chemików, którzy za naszym pośrednictwem otrzymywali praktykę w fabrykach i w następstwie utrzymywali już pewien kontakt z Centralnem Lab. Cukrowniczem.

Uważając, że bezpośrednie zetknięcie się z warsztatami fabrycznemi da nam możność wszechstronnej obserwacji, objeżdżaliśmy w czasie kampanji cukrownie w Wielkopolsce, Kongresówce i Małopolsce. Za dwuletni okres sprawozdawczy zwiedziliśmy 45 fabryk, w niektórych cukrowniach byliśmy parokrotnie. Prócz tego braliśmy udział w wycieczce urządzonej przez Związek Zawodowy Cukrowni Król. Polskiego, przyczem mieliśmy możność zwiedzenia czternastu fabryk w Czechosłowacji, Włoszech, Holandji i Belgji.

Prezydjum Związku Zawadowego Cukrowni Król. Polskiego z P. Prezesem Zaglenicznym na czele odnosiło się do naszych zamierzeń z gorącem poparciem, dzięki czemu mogliśmy rozszerzyć lokal nasz do 6 pokoi. Uzyskaliśmy też bibljotekę Związku, której uzupełnienie i postawienie na należytej stopie leży nam szczególnie na sercu. Od kwietnia 1924 roku Centralne Laboratorjum weszło w skład agend Rady Naczelnej Polskiego Przemysłu Cukrowniczego. Uzyskaliśmy od Rady Naczelnej poważniejszy kredyt inwestycyjny, co pozwoliło nam zaopatrzeć laboratorjum w nowoczesne przyrządy analityczne oraz aparaty do doświadczeń technologicznych. Nabyliśmy też aparaty miernicze dla soków i wód gorących, które pozwolą nam przeprowadzać pomiary w zakresie odparowania na rozmaitych odparnicach i przy różnych warunkach ogrzewania.

Stałą troską Centr. Laboratorjum były materjały pomocnicze, używane w przemyśle cukrowniczym. Nasz kilkakrotny apel do czynników handlowych o przysłanie próbek wszystkich rodzajów węgli skończył się fiaskiem, przytaczamy jednak analizy tych węgli, które do nas nadchodziły. Zebraliśmy też sporą kolekcję smarów krajowych, objeżdżając kolejno rafinerje przemysłu naftowego, co dało nam możność opracowania monografji o smarach krajowych. W zakresie innych materjałów badaliśmy szczegółowo worki i tkaniny filtracyjne oraz sita do przesiewania cukru.

Uważając, że jako Centralna Cukrownicza Pracownia Naukowa jesteśmy powołani do pośrednictwa z naukowemi organizacjami, nawiązasteśmy powołani do pośrednictwa z naukową organizacją pracy, nawiązaliśmy kontakt pomiędzy Kołem Inżynierów organizacji w Stow. Techników, a Związkiem Dyrektorów Przemysłu Cukrowniczego.

Przeprowadziliśmy też ankietę, która posłużyła za materjał dla opracowania zasadniczego referatu, w którym zestawione zostały rezultaty, dotyczące kosztów obecnego sposobu wytwarzania w przemyśle cukrowniczym. Zasadę najbardziej ekonomicznego wyzyskania pracy podjęliśmy w całym szeregu zagadnień. Postawiliśmy ją jako naczelną zasadę w nowej instrukcji dla chemików, a przy zagadnieniach techniki wytwarzania propagowaliśmy ideję sztandaryzacji. Dzięki naszej inicjatywie zostały

opracowane normalne typy cukrów polskich dla eksportu, opracowaliśmy zasadnicze cechy dla polskiej rafinady i zaprojektowaliśmy sposoby przeliczania jednych gatunków cukru na drugie. Jednocześnie propagowaliśmy stale wyrób najwyższych gatunków, tak rafinady, jak i białego i surowego kryształu, rozumiejąc, że Polski Przemysł Cukrowniczy, występujący pod własną marką, winien się zadokumentować jaknajlepszymi gatunkami cukrów tak w kraju, jak i zagranicą.

Prócz prac, które poniżej przytaczamy, drukowaliśmy, rozprawy natury ogólnej oraz tłomaczyliśmy z zagranicznych czasopism szereg artykułów, interesujących sfery cukrownicze.

Utrzymywaliśmy blizki kontakt z Kołem Techników Cukrowników oraz Związkiem Dyrektorów. Na posiedzeniach tych organizacji niejednokrotnie referowaliśmy o sprawach dotyczących techniki cukrownictwa. Zyskaliśmy też szereg nowych klijentów, pomiędzy innymi Ministerstwo Spraw Wojskowych oraz misje handlowe Państw Zagranicznych.

Zjednoczenie polskiego przemysłu cukrowniczego w jedną całość pozwala patrzeć nam z otuchą w przyszłość. Przypuszczamy, że wzorem zagranicy i u nas w Polsce powstanie badawczy instytut cukrowniczy zakrojony na większą miarę, sądzimy, że pozyskamy własny gmach i urządzimy w nim oddzielne laboratorja dla każdego z działów cukrownictwa.

---

opracowanie normalne typy cukrów polskich dla eksportu, opracowaliśmy zasadnicze cechy dla polskiej rafinady i zaprojektowaliśmy sposoby przeliczania jednych gatunków cukru na drugie. Jednocześnie prowadziliśmy stale wyroby na wszystkich gatunkach, tak rafinady, jak i białego i surowego, uzyskując rezultaty, że Polski Przemysł Cukrowniczy, występujący pod własną marką, wznosi się zadokumentowanie najlepszymi gatunkami cukrów tak w kraju, jak i zagranicą.

Poza tem, które poniżej przytaczamy, drukowaliśmy rozprawy na tem polskim oraz tłumaczyliśmy z zagranicznych czasopism szereg artykułów interesujących sfery cukrownicze.

Utrzymywaliśmy ścisły kontakt z Kołem Techników Cukrowników oraz Związkiem Dyrektorów. Na posiedzeniach tych organizacyj niejednokrotnie referowaliśmy o sprawach dotyczących techniki cukrownictwa. Ze szkolnictwa zaś szeregu nowych kilerów, pomiędzy innymi Ministerstwo Spraw Wojskowych oraz także handlowe Państw Zagranicznych.

Zapoznawszy polskiego przemysłu cukrowniczego w wielu zakres, gowała potrzebę stworzenia w przeszłości. Przypuszczamy, że wzorem zagranicy i u nas w Polsce powstanie badawczy instytut cukrowniczy zakładowy, w miarę możności, to posiadamy własny zasoby i urządzenia w nim odrębne laboratorium dla badań z działów cukrownictwa.

# W sprawie ujednostajnienia wyrabianego przez polskie fabryki kryształu.

*podał T. ŚLIWIŃSKI.*

Z chwilą uzyskania niepodległego Państwa przed przemysłem cukrowniczym w Polsce wysunęły się zagadnienia związane z możnością samostanowienia. Bowiem za czasów zaboru każda gałęź wytwórczości ujęta była w pewne ramki, w pewną zależność od centrali przemysłowych rosyjskich, niemieckich, czy austrjackich, w zależność od rządów, które w stosunku do egzystującego na ziemiach polskich przemysłu zachowały się niechętnie lub wrogo. Stanowiąc też niezbyt znaczną część (za wyjątkiem b. dzielnicy pruskiej) w ogólnej wytwórczości państw zaborczych, zmuszeni byliśmy produkować to, co wymagały konjunktury ogólne tych państw, a to nie zawsze odpowiadało naszym interesom.

Moment wyzwolenia ziem polskich, dał możność zespolić organizacyjnie jednorodne na ziemiach polskich gałęzie przemysłu i skłania do wykreślenia pewnych zasadniczych wytycznych linji programu wytwarzania. Program ten, w miarę wzrostu ogólnej produkcji i wobec faktu, że przemysł cukrowniczy coraz bardziej staje się przemysłem eksportującym, musi być jednak wypracowany w detalach technicznych, winno nastąpić pewne przystosowanie się poszczególnych fabryk, według wymagań eksportu oraz wewnętrznego spożycia.

Do tych wymagań wewnętrznego i zewnętrznego rynku, należy przystosować końcową technikę produkcji, należy określić na podstawie dotychczasowych stosunków z zagranicą i na podstawie horoskopów na przyszłość, jakie kraje mogą być naszymi głównymi odbiorcami, a więc na jakiego rodzaju towar najłatwiej znajdziemy popyt, najwyższe ceny oraz jakie są ogólne braki wyrabianych przez nas cukrów.

W stosunku do rynku zewnętrznego, przedewszystkiem należy skonstatować, że kryształ biały, który dotychczas wyrabialiśmy, nie ma zupełnie jakichkolwiek określonych cech. Nie mamy obecnie *określonych typów polskiego cukru.* Fabryki b. Kongresówki są temi, które największą ilość białych cukrów wypuszczały na rynek. Kryształ ten, bo o krysztale tutaj głównie mówić będę, jest naogół bardzo różnorodny tak pod względem odcieni zabarwienia jak i wielkości oraz ogólnego wyglądu. Wskutek tego zagranica nie może sobie wyrobić pojęcia, jaki towar zostaje sprzedany

przez polskich eksporterów oraz czy dany biały kryształ odpowiada tym normom konsumcyjnym, do jakch przyzwyczajono się np. we Francji lub Anglji.

W stosunku do eksportu winny się przystosować te oczywiście fabryki, które leżą bliżej rynków naszego eksportu, a więc przedewszystkiem Gdańska. Musimy też obecnie przed kampanją zdecydować się jaki gatunek cukru należy wyrabiać na eksport. W dobie obecnej takim wzorem orjentacyjnym winien być, na rynki zachodnie cukier francuski Nr. 3, względnie angielsk typ *A*, na rynki nadbałtyckie drobny kryształ konsumcyjny zbliżony do czeskiej mączki zwanej „feinkorn", lub angielskiego granulated. Przeglądając próbki naszych kryształów zebrane w Biurze Związku z różnych fabryk i porównywując je ze sztandartowemi cukrami francuskiemi, to naogół zauważyłem, że kryształ wyrabiany przez nasze fabryki pod względem zabarwienia nie ustępuje francuskiemu kryształowi Nr. 3, a wiele naszych fabryk wytwarza kryształ bez porównania bielszy. Na białość tę oczywiście przedewszystkiem ma wpływ forsowne bielenie. Zabiał, woda i para są temi uniwersalnemi lekarstwami, dzięki którym doprowadzamy kryształ na wirówkach do prawie minimalnego zabarwienia. Forsownym bieleniem pokrywamy naogół wszelkie inne braki roboty, a przedewszystkiem gotowania. Takie jednak bielenie powoduje nadmiernie wysokie odcieki od cukrzycy I-ej, mały wydatek białego kryształu z cukrzycy I-ej oraz konieczność pośrednich produktów, wpływa to oczywiście na ilość warów tychże produktów oraz zabarwienia produktów. Drugim czynnikiem wpływającym na białość naszych kryształów jest ultramaryna, oczywiście nie można negować, że dodana w dyskretnych dozach ultramaryna podnosi białość. W niektórych jednak naszych cukrach ultramaryna jest zbyt widoczna, a przy obecnych nienajlepszych gatunkach ultramaryny powojennej, występuje zabarwienie nie tyle niebieskie ile szaro-niebieskie. Trudno jest przeprowadzić zapomocą analizy chemicznej porównania pomiędzy wyrabianemi przez nasze fabryki kryształami, a francuskim Nr. 3, który pomimo tego, że ma wyraźny żółty odcień, odznacza się wysoką polaryzacją 99,8. W przeważającej ilości prób, które przeprowadziliśmy w Centralnem Laboratorjum, cukry nasze nie odbiegają pod względem wyników analitycznych od francuskiego Nr. 3, różnią się jednak wybitnie swym wyglądem zewnętrznym, co wynika prawdopodobnie z pewnych odmiennych sposobów gotowania oraz przedewszystkiem z mniej starannego sortowania polskich cukrów, a co za tem idzie przesiewania kryształów.

Fracuski cukier Nr. 3 wyróżnia się w porównaniu z naszymi cukrami przedewszystkiem jednorodnością, wyrabiamy na ogół bardzo ładne i bardzo białe kryształy, jednak przyglądając się bliżej poszczególnym próbkom spostrzegamy, że kryształy są zupełnie nie jednorodne, oraz, że wśród równego kryształu zjawiają się kryształki znacznie drobniejsze, a prócz nich jeszcze i mączka, oczywiście jest to wynikiem *niestarannego przesiewania*, a przecież nie jest rzeczą ani trudną ani kosztowną zapomocą specjalnych sit na Kreisach posegregować kryształ i pewne sortymenty oddzielić na eksport.

Drugą znów cechą, która wybitnie wyróżnia francuski Nr. 3 jest specjalny połysk kryształów. Bardzo niewiele naszych fabryk wyrabia (mówię to na zasadzie próbek, które miałem możność otrzymać w Biurze Warszawskiego Związku Fabryk Cukru) kryształy o takim połysku, jaki ma francuski Nr. 3. Można przypuszczać, że wpływa na to, oprócz staran-

nego sortowania, temperatura przy jakiej zostaje zawiązany kryształ. Należy sądzić, że cukrownie francuskie zawiązują kryształ przy wyższej temperaturze, aniżeli nasze fabryki. Czy wynika to z odmiennej konstrukcji warników czy też spowodowane jest stosowaniem pary o wyższej temperaturze, przy zawiązywaniu kryształu, trudno jest na razie skonstatować, w każdymbądź razie jednorodność, blask i pewna ostrość kryształu są tymi cechami, które wybitnie wyróżniają francuski Nr. 3 w zestawieniu z naszymi cukrami. Należy przypuszczać, że coraz większe stosowanie w naszych warnikach par sokowych, pod kątem widzenia oszczędności w gospodarce parowej, wywiera do pewnego stopnia niekorzystny wpyw na początkowe wyrobienie formy kryształu.

Na jeszcze jedną cechę ujemną naszych białych cukrów, zwłaszcza grubszych chciałbym zwrócić uwagę. Mamy naprz. fabryki, które pod względem zabarwienia wyrabiają bardzo ładny kryształ, jednak pełno jest form bliźniaczych czyli kryształki są w znacznej części ze sobą zlepione, nawet przerośnięte, ma to wpływ na ogólny widok kryształu, cukier taki jest jakby mleczno-biały i matowy. Dalej należy skonstatować, że w niektórych fabrykach naszych mamy niedostateczne odciąganie pary z wirówni, dowodem tego są jasno-żółte kuliste zlepki, rodzaj rodzynków. Co do wielkości ziarna kryształu, to tutaj nasz polski indywidualizm występuje w całej pełni. Mamy cukrownie, które produkują po 6000 sztuk kryształów w jednym gramie, podczas gdy cukier drobny według skali Wohryzka czy Clasena powinien zawierać około 2,500 ziarn, mamy znów cukry grube po 200 zaledwie ziarn w gramie, podczas gdy zacytowani autorzy cukier gruby obliczają na 800 kryształów w jednym gramie. Francuskie cukry sztandartowe zawierają w jednym gramie Nr. 3 — 813, a Nr. 2 — 435 sztuk. Angielski kryształ „A" 960 szt. w gramie. Obecnie jednak skala ta podana w literaturze, uległa pewnym zmianom w kierunku wyrabiania drobniejszego kryształu, tak np. granulated zawiera ponad 6000 ziarn w jednym gramie. Moim zdaniem cukier o średnim krysztale zbliżony do francuskiego Nr. 3 byłby dla naszych cukrowni produkujących na rynki zachodnie najodpowiedniejszy, obok którego, wobec wybitnej białości naszych mączek, możemy produkować drobny kryształ konsumcyjny. Gotowanie na gruby kryształ jest wskazane o tyle o ile fabryka otrzymuje specjalne zamówienia, jednak fabryki, które takie zamówienia podejmują się wykonać, muszą mieć odpowiednie warunki oraz pewnych gotowaczy. O ile bowiem przy drobnym lub średnim krysztale wszelkie wady gotowania nie występują tak wyraźnie, to natomiast przy krysztale grubym stają się widocznemi tak złe wykształcenie kryształu jak i jego przerastanie. O ile gotowanie na kryształ gruby wymaga silnej stacji warnikowej, to znów gotowanie na drobny, zwiększa pracę na wirówkach, zwłaszcza jeśli kryształ taki nie jest zupełnie jednorodny. Koniecznem też jest, przy gotowaniu na kryształ drobny, równomierne działanie wyparki, — przy zmiennej gęstości syropów cukrowych w granicach 5 i więcej stopni Bè. trudno jest ugotować równomierny drobny kryształ.

Przechodząc do naszego rynku wewnętrznego, należy skonstatować, że konsument nasz po ciężkich wojennych opresjach, po okresach kiedy w stolicy jedynym dostępnym cukrem był kryształ II-go rzutu, oraz wobec częstego i obecnie zjawiska, na skutek rozmaitych kombinacji pośredników handlowych, zanikania cukru, przyjmuje każdy możliwy gatunek kryształu z obojętnością. Jedyną troską konsumenta polskiego, aby ten cukier był,

aby go można dostać, z otuchą też konsumenci warszawscy oczekują otwarcia filji cukrowniczego Banku Poznańskiego. Oczywiście z czasem konsument nasz będzie mniej kontentować się kryształem i poszukiwać będzie rafinady, jako cukru bardziej uszlachetnionego. Przystosowanie się naszych fabryk do pewnych wymagań zagranicznych i wypuszczanie identycznego z eksportowym cukrem na rynek wewnętrzny, względnie odsianego przy sortowaniu grubszego kryształu, nie powinno natrafić na przeszkody ze strony rynku wewnętrznego.

Na jedną jeszcze własność białych cukrów chciałbym zwrócić uwagę. Przy pewnych warunkach kupna, omawiając cechy cukru, mówi się o cukrze, że powinien być on zdrowy i alkaliczny. Oczywiście nie można robić żadnych zastrzeżeń co do pierwszego warunku, cukier zdrowy to znaczy, że nie posiada on cukru przemienionego, że nie jest jak się to mówi żywy". Co zaś do drugiego warunku alkaliczności, to tutaj należy zrobić pewne zastrzeżenie. Kryształ biały normalny według dłuższych obserwacji moich w jednej z rafinujących cukrowni na Ukrainie oraz według prób robionych w Centralnem Laboratorjum Cukrowniczem nie wykazuje powszechnie alkalicznej reakcji, przy użyciu indykatora fenolftaleiny. Odczyn badany na lakmus przy użyciu ściśle neutralnej wody, którą używałem do rozpuszczania, wykazał w kilku wypadkach dla naszych cukrów pewną minimalną alkaliczność, dającą się zmiarować $^1/_{100}$ N kwasem. Cukier fracuski Nr. 3 alkaliczności tak na fenolftaleinę jak i na lakmus nie wykazuje. Inna jest rzecz z cukrami surowemi, tutaj alkaliczność na fenolftaleinę w większej ilości wypadków występuje najzupełniej wyraźnie i z łatwością może być oznaczona. Warunek więc alkaliczności cukrów odnosić się może wyłącznie do mączek żółtych. Kryształ biały może być zupełnie zdrowy, jak to mam na próbce francuskiego Nr. 3 z 1913 r. dowód, pomimo bowiem reakcji obojętnej, zachował on wysoką polaryzację. Jest oczywiście rzeczą ważną z jakiego środowiska kryształ biały powstał, czy syropy z których był zgotowany były alkaliczne. Zanik alkaliczności na warsztacie w czasie stężania lub gotowania na kryształ nie jest bardzo miły i może źle wróżyć o przechowywaniu się białego czy żółtego cukru. Te czynniki, które zneutralizowały alkaliczność na warsztacie będą działać i przy przechowywaniu się cukru, aczkolwiek w znacznie mniejszym stopniu, lecz zato w dłuższym okresie czasu, działać zwłaszcza będą przy sprzyjających warunkach wilgotności, a więc wpływać mogą na rendement przechowywanych cukrów. Kryształ zgotowany z syropów niealkalicznych, winien być wybielony wodą studzienną i lepiej aby użyty był na rynek wewnętrzny, względnie przerobiony na rafinadę. Sądzę, że byłoby rzeczą pożądaną, aby stacje wirówek w każdej naszej fabryce były zaopatrzone w studnie, jeśli już nie artezyjskie, to w każdymbądź razie w głębsze studnie, czerpiące wodę z warstw wodonośnych dyluwialnych piasków, piaski te leżą przeważnie na głębokości około 20 metrów pod powierzchnią ziemi. Bielenie zapomocą wód stawowych jak i warzelnych, ze względu na specyficzny zapach tychże, powinno być zaniechane.

Nasze cukry białe dają się podzielić na kilka odmiennych grup. Oce na wartości ich będzie zabarwienie, polaryzacja oraz równomierność kryształu. Oczywiście nie wszystkie kryształy naszych fabryk można posegregować na te pewne kategorje, w każdymbądź jednak razie wspólne własności pozwalają nasze cukry zgrupować w pewne sortymenty. Do pierwszej grupy zaliczam cukry białe, znacznie bielsze od francuskiego Nr. 3.

Do tej kategorji należą (a) cukry b. drobne o ilości kryształków w jednym gramie około 6000. Cukier taki wyrabia Brześć Kujawski i Ostrowite. Do tej też kategorji należą też i (b) cukry o krysztale średnim, naogół dosyć równym, o ilości kryształów w jednym gramie około 2000, cukier taki wyrabiają cukrownie Ciechanów, Strzelce, Ostrowy. Wreszcie kilka naszych fabryk wyrabia kryształ gruby, pod względem białości prawie równy kryształowi poprzednich fabryk. Kryształ ten jednak jest mniej równy i jakby nieco matowy. Cukier taki wyrabiają fabryki Łanięta, Młynów, Czersk, Chodorów. Kryształ tego ostatniego typu liczyć może jedynie na rynek wewnętrzny. Cukry wymienionej kategorji odznaczają się wysoką polaryzacją 99,7 — 99,85, polaryzacje inwersyjne wykazują małe odchylenia, a ze wzoru rafinozowego wypada, że cukry te zawierają minimalne ilości rafinozy, około 0,1 , co przy tej liczbie nie można uważać za coś określonego i pewnego, gdyż liczba ta może wyniknąć z błędu samej metody oznaczania. Zabarwienie wymienionych cukrów jest bardzo nieznaczne i wynosi od 0,5 do 0,8° Stamera. Niektóre z wymienionych cukrów mają na lakmus odczyn alkaliczny, jak np. Ostrowite, Ciechanów.

Do drugiej kategorji fabryk, które produkują kryształ już nieco żółtawy, zaliczam a) cukry drobniejsze, nie tak jednak drobne jak grupa Brześcia i Ostrowitego, o ilości kryształków w jednym gramie około 4000. Do tej kategorji zaliczam kryształ z cukr. Dobre, z cukr. Milejów i cukr. Opole. Prócz tych f abryk, do drugiej kategorji zaliczyć sobie pozwolę (b) dość liczne fabryki produkujące kryształ gruby nie zbyt jednak naogół równy. Kryształ taki wyrabiają u nas fabryki: Michałów, Krasiniec, Guzów i Zbiersk. Cukry powyższe polaryzują 99,6 — 99,7. Skala zabarwienia tej grupy cukrów stanowi 0,8 — 1,2° Stamera. Cukry tej grupy zbliżone są do cukru angielskiego typu „A".

Do trzeciej wreszcie kategorji zaliczyć sobie pozwolę cukry żółtawe o polaryzacji 99,5 — 99,6, o stopniu zabarwienia powyżej 1,2°, o krysztale przeważnie grubym, zbliżonym do francuskiego cukru Nr. 2. Do tej kategorji zaliczam kryształ z Konstancji i Chocenia.

Jeśli teraz chcemy się bliżej przypatrzeć jak wygląda sprawa sortowania, to pozwolę sobie przytoczyć rezultaty jakie otrzymałem przy przesiewaniu przez szereg sit 100 gramów grubszego kryształu jednej z wymienionych cukrowni.

| Średnica otworu sita [1] | Ilość w gramach zatrzymanego na sicie cukru: | Ilość kryształów w jednym gramie tegoż cukru: |
|---|---|---|
| 1,75 mm . . . . . . | 36,3 | 260 |
| 1,50 „ . . . . . . . | 21,45 | 566 |
| 1,25 „ . . . . . . . | 28,28 | 1068 |
| 1,00 „ . . . . . . . | 5,75 | 1942 |
| 0,75 „ . . . . . . . | 4,75 | 3970 |
| 0,50 „ . . . . . . . | 2,70 | 7680 |

Nie posiadając próbek cukrów białych produkowanych w Poznańskiem, trudno mi coś bliższego o nich powiedzieć, wnoszę jednak z przygodnych obserwacji, że biały kryształ z cukrowni Wielkopolskich ma te same cechy naogół co i kryształ z cukrowni Kongresówki. Laboratorjum

[1]) Do prób tych użyte były sita blaszane o otworach okrągłych.

Centralne miało możność natomiast zapoznać się bliżej z surowemi cukrami poznańskiemi, które odznaczają się naogół w stosunku do wymagań eksportu dla surowego cukru wysokim rendement, niektóre cukry dochodzą do 92 R, przy zabarwieniu 4,5° Stamera. Zachodzi więc pytanie czy produkcja takich żółtawych mączek jest na dobie i czy przy obecnej sytuacji gospodarczej Polski, t. j. braku rafinerji produkującej na eksport, jest celowe, aby fabryki tego rodzaju surowy produkt wyrabiały dla rynków zagranicznych. Moim zdaniem tak wysoki produkt surowy jest pewnego rodzaju wytworem powstałym na skutek ulepszeń w nowoczesnej technice wytwarzania oraz zabytkiem dawnych przedwojennych norm handlowych; produkcja tego rodzaju cukrów winna być ściśle przekalkulowana. Z technicznej strony produkcji pozwalam sobie na przypuszczenie, że bardzo małym kosztem i zmianami na stacji wirówkowej, cukier ten możnaby było podnieść do rendement 96 — 97, czyli stworzyć surowiec dla rafinerji o charakterze blond cukru i o stopniu zabarwienia 2° — 3° Stamera. Kryształ taki zbliżony byłby pod względem cech do francuskiego Nr. 2. Taki właśnie blond cukier mógłby służyć do wyrobu rafinady i kostki i przy pomocy nowowynalezionych środków odbarwiających, jak Carborafina, Norti, mógłby bez afinowania iść na syrop rafinerski. To podniesienie cukru surowego z 86 — 88 rendement na blond cukier o 96 rendement przypuszczam, że mogłoby się odbyć bez żadnej specjalnej stacji w surowniach, mogło być osiągnięte na tychże samych wirówkach bez dodawania zabiału lub wody, a przy dłuższym wirowaniu względnie przy użyciu suchej pary do przebielania. Działaniem samej pary nie podniosłoby się zbytnio spółcz. czystości odcieków, które w całości mogłyby być zużyte do zgotowania drugiego produktu. Sprawę tą poruszam łącznie ze sprawą eksportu cukrów surowych. Jest to poniekąd anachronizmem abyśmy tak bogaty i cenny produkt surowy wywozili, na zasadzie zupełnie nierealnych już tradycji handlowych, poza granicę Państwa, a nie pokusili się o uszlachetnienie go, t. j. o przerobienie na rafinadę. Fabrykacja cukru surowego lub blond cukru oczywiście może mieć swoje racje ze względów technicznych, stworzenie jednak w Państwie warsztatu, któryby uszlachetniał cukry surowe jest koniecznością handlową, bowiem zysk na przerobie pozostaje obecnie w rękach tych obcych rafinerji, które zaopatrujemy do dziś dnia w mączki żółte.

Stworzenie wielkiej polskiej rafinerji uniezależni nasz eksport, na którym nietylko ze względu na przerób zarabiają rafinerje obce. Fabryki te bowiem występują jednocześnie w roli pośrednika i wyzyskują wahania cen na swoją korzyść. Prócz tego rafinerja w Gdańsku wypuszcza na rynek gdański, a więc bazę dla eksportu polskiego cukru, kryształ nie pierwszorzędnej jakości, zgotowany z drugorzędnych odcieków rafinerskich i robi tym sposobem nietylko naszemu kryształowi konkurencję, lecz co gorsze, psuje na rynkch zagranicznych markę kryształowi wywożonemu z Gdańska, a więc przedewszystkiem kryształowi polskiemu. Duże doświadczenie w wyrobie różnych gatunków rafinady, jakie posiadają niektóre nasze rafinujące cukrownie, jest tym fundamentem technicznym, dzięki któremu możemy spokojnie patrzeć w przyszłość i sądzić, że stworzona polska rafinerja potrafi na rynku zagranicznym wystąpić z odpowiedniej jakości towarem.

Przechodząc teraz do wniosków należy stwierdzić na zasadzie informacji z Gdańska, że najdogodniejszy dla naszego białego kryształu jest ry-

nek nadbałtycki. Rynek ten naogół wymaga kryształu drobnego, bowiem od lat kilku na rynku tym panował drobny cukier czeski, z tym cukrem możemy utrzymać konkurencję. Kryształ biały, który eksportujemy poza pewną niejednolitością, t. j. cechami zewnętrznemi, nie ustępuje cukrom czeskim i francuskim, a fracht ma tańszy. Nie ma więc racji wysyłać nasz cukier do Francji lub Anglji, gdzie ceny na cukier są niższe, niż w krajach nadbałtyckich, poza oczywiście zobowiązaniami, wynikającemi ze względów na kredyt. Kraje nadbałtyckei, zaopartywane z portów francuskich, angielskich lub nawet niemieckich, muszą opłacać fracht droższy, niż z Gdańska do krajów nadbałtyckich. Sądzić też należy, że konjunktury handlowe oraz obejście się bez drogiego zachodniego pośrednictwa, mniejsza podaż, a więc mniejsza konkurencja — w krajach nadbałtyckich niż w portach zachodnio-europejskich, przemawiają za mocnem postawieniem nogi na tych rynkach. Rynek nadbałtycki winien być utrwalony dla naszego eksportu raz na zawsze, a nasze stawki przewozowe do Łotwy, Estlandji i Finlandji wypadną niżej, aniżeli nawet przyszłe stawki kolejowe z Ukrainy, o ile oczywiście cukrownictwo tam kiedykolwiek się odbuduje. Poważna więc część naszych fabryk, produkujących na eksport, powinna podczas nadchodzącej kampanji przygotować się do produkowania drobnego dobrze przesianego i odbielonego kryształu.

# Ujednostajnienie przeliczeń cukrów.

*Referat wygłoszony na posiedzeniu Komisji dla ujednostajnienia handlowych typów cukrów polskich przez inż. T. Śliwińskiego.*

Ujednostajnienie przeliczań cukru ma doniosłe znaczenie przy obrocie cukrem, handlu cukrem i wogóle wszelkiej statystyce dotyczącej cukrownictwa. Można przyjąć pewne podstawy przy kodyfikacji sposobów obliczenia, wzorując się na ongi obowiązujących nas w różnych dzielnicach normach, a więc normach rosyjskich, austrjackich lub niemieckich. Taki jednak sposób przyjęcia bez wejrzenia w sedno rzeczy, bez krytycznego ujęcia każdego rodzaju przepisów w stosunku do istniejących sposobów produkcji i do wytwarzanych u nas obecnie gatunków cukru, może nie odpowiadać temu, co nam daje praktyka fabryczna i czego wymaga rynek. Należy przedewszystkiem skonstatować, czy przyjęte normy przeliczeń oraz pewne określone typy cukrów odpowiadają w rzeczywistości temu, co wytwarzają fabryki. Mamy następujące typy w obrocie handlowym: 1) cukier surowy I-ego rzutu o rendement 88, jest to typ podstawowy w handlu zewnętrznym, typ przyjęty przez Zachodni Związek Przem. Cukrown. oraz przyjęty przez Małopolski Związek Cukrowni. Drugim typem zasadniczym jest kryształ biały, o dotychczas bliżej nieokreślonych warunkach, albo, jeśli zwrócimy się wstecz do czasów przedwojennych, to dla kryształu tego obowiązywały przepisy przedwojenne rosyjskie, opracowane przy udziale Związku Cukrowni b. Królestwa Polskiego; przepisy te dają się streścić: polaryzacja 99,6 — 99,7, zawartość wody 0,15, ciał redukujących nie wyżej 0,50 według Herzfelda, barwa nie przekraczająca 2,5⁰ Stamera.

Trzecim wreszcie typem podstawowym jest rafinada lub kostka, dla której obowiązywały współczynniki przy przeliczaniu na kryształ biały 103,6 albo 102,5.

Musimy więc kolejno zastanowić się nad tem, w jaki sposób określimy typy tych cukrów, tak, aby przyjęta nomenklatura odpowiadała temu, co obecnie wskazuje u nas w Polsce praktyka. Zaczniemy więc od surowego cukru o 88 R. Należy skonstatować, że fabrykacja surowego kryształu o rendement 88 jest czemś jakby przymusowo narzuconem surowniom. Fabryki, wytwarzające normalne soki gęste o 93 — 94 wsp. czystości, zejść do produkcji cukru o 88 R. mogą tylko sztucznie ze szkodą dla ogólnej produkcji, a nawet ze szkodą dla kosztów fabrykacji. Pozwolę sobie tutaj przytoczyć tabliczkę Classena o wydajności cukru surowego z cukrzyc:

| Współczynnik czyst. cukrzycy | Wydatek surowego cukru o 92 R. |
|---|---|
| 90,0 | 66,4 |
| 91,0 | 70,1 |
| 92 | 73,8 |
| 93 | 77,5 |
| 94 | 81,2 |
| 95 | 84,9 |

Należy dodatkowo stwierdzić, że rodzaj cukru, t. j. Rendement też będzie spadać wraz ze spadkiem wsp. czystości cukrzycy, czyli, że zachodzi tutaj obniżanie wydatku i pogarszanie jakości produkowanego cukru. Oczywiście cukier taki byłby mniej wart na rynku, gdyby nie klauzula, mocą której za cukier lepszy, czyli wyższy ponad 92 R., nic się nie dopłaca. Nieznanemi są powody dla których owe 88 R. zostało wprowadzone, mniemam jednak, że wynikło ono z obliczeń rafinerów niemieckich, jako najwygodniejszy współczynnik przy obliczeniach z surowniami.

Pragnąc się przekonać o rzeczywistej jakości cukru, napisałem jesienią do Zw. Zach.-Przem. Cukr. z prośbą o przysłanie z kilku fabryk typowych gatunków surowego cukru.

Otrzymałem z czterech fabryk próbki surowych cukrów, które wykazały skład następujący:

| | Polaryzacja | Woda | Popiół | mg. miedzi | Zabarwienie w o St. | Rendement |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chełmża . . | 96,2 | 1,83 | 0,945 | 30 | 12,43 | 91,475 |
| Miejska Górka | 96,4 | 1,55 | 0,053 | 26 | 16,15 | 92,135 |
| Pelplin . . . | 96,7 | 1,55 | 1,100 | 31 | 10,65 | 91,20 |
| Szamotuły. . | 96,7 | 1,57 | 1,160 | 36 | 10,30 | 90,60 |

Według analiz, które w roku ubiegłym przeprowadziliśmy dla oceny cukru dostarczanego przez Zw. Zachodni Przem. Cukrowniczego, cukrowni Przeworsk, średni skład cukru surowego I-go rzutu dla Szamotuł 90,17 R., dla Witaszyc 91,40 R., dla Miejskiej Górki 88,35 R. Z powyższych kilku liczb wynika, że 88 R. spotyka się u nas w praktyce wewnętrznej bardzo rzadko i, że, jeśli niektóre cukrownie dociągają do tak niskiego cukru, to czynią to z uszczerbkiem dla kosztów produkcji, albo dodają drugi rzut do pierwszego, aby obniżyć swój produkt do 88 R. Podług mnie należy wprowadzić typ cukru odpowiadający temu, co dawać mogą fabryki w normalnych warunkach fabrykacji, a więc za podstawę do obliczeń cukru surowego przyjąć Rendement za 90, czyli warszawski sposób obliczania. Oczywiście, że na rynku zagranicznym trzeba się liczyć z istniejącemi zwyczajami, bowiem przemianowanie istniejącego typu surowego cukru na nowy typ odrazu nie da się przeprowadzić. Można jednak wprowadzić na rynek zagraniczny nowy typ handlowy surowego cukru, o wyższej wartości. W przepisach gdańskich, z roku 1914, taki typ surowego cukru istnieje, tenże typ wyższy surowego cukru spotyka się i w notowaniach na rynkach zagranicznych. Mam na myśli surowy cukier o 92 R. i 96 R. Przypuszczam, że można taki typ wprowadzić do naszego eksportu, czyli 92 R. bez ograniczeń w górę. Taki typ cukru najłatwiej byłoby wyrabiać surowniom, a ilościowy wydatek surowego cukru z cukrzycy dla takich fabryk szedłby wraz z ulepszeniami fabrykacji. Dla rafinerji zaś taki rodzaj cukru dawałby gwarancję, że do niego nie są dodane, jako domieszki, cukry niższych rzutów.

Drugi typ cukru, o którego własnościach pomówić należy, jest to

kryształ biały. Podzielić go można na ten gatunek, który idzie, jako konsumcyjny u nas, a także i zagranicę, będzie więc to typ P I i P II i wreszcie gatunek P III, jako surowy biały kryształ dla rafinerji krajowych i zagranicznych. Według analiz, które przeprowadziliśmy w Centralnem Laboratorjum, badając cukry z kampanji 1922/23 r., najgorsze cukry białe, o normalnej zawartości wilgoci, nie polaryzowały niżej, aniżeli 99,5 i ta norma, wraz z pozostałemi innemi, może być utrzymana jako granica dla cukru P. III Co się tyczy barwy dla cukru P III, można utrzymać granicę 2,5° Stamera, jak również zawartość ciał redukujących nie wyżej 0,50 Herzfelda i wilgoci nie wyżej 0,15. Jeśli jednak przejdziemy do cukrów konsumcyjnych, takich jak P I i P II, to należałoby postawić wymagania wyższe, a więc polaryzację nie niżej 99,7, wody 0,10°/₀, ciał redukujących według Herzfelda 0,30, niecukrów ogółem nie wyżej 0,2, barwa nie wyższa, niż 1,5° Stamera.

Przechodzę teraz do przeliczania kryształu na rafinadę i odwrotnie. Z ankiety Rady Naczelnej mamy podane dwa współczynniki, jeden Związku Małopolskiego 103,6, drugi Związku Zachodnio-Polskiego 102,5 — oraz uwagę Związku Zachodnio-Polskiego, aby rafinadę przeliczać na kryształ biały, jeśli chodzi o określenie produkcji w cukrze białym. Stosunek ten przyjęty być może przy obliczeniach ogólnych produkcji, ale dla przeliczeń przy różnych operacjach pomiędzy fabrykami, a i w samej fabryce należy ustalić pewien współczynnik i tutaj byłbym za współczynnikiem 102,5. Współczynnik, proponowany przez Związek Małopolski Cukrowni, uważam za wysoki. Przechodząc teraz do niższych typów cukru, uważałbym, że z korzyścią byłoby wprowadzić jako pewien typ cukru, kryształ II-go rzutu, bielony, o rendement 96, jak również dążyć do podniesienia surowych cukrów do 92 Rendement, nie ograniczając R. wzwyż, a tylko stawiając pewne minimalne R. dla cukru I-g rzutu.

Cukier niebielony II-go rzutu w przeliczeniu na biały kryształ, mógłby być przyjmowany jako 75 R., a trzeciego rzutu za 60 R.

Po przeprowadzeniu dyskusji Komisja przyjęła wnioski referenta o następującem brzmieniu:

1) Jako podstawowy gatunek cukru Komisja uważa kryształ biały, o polaryzacji nie niższej niż 99,7.

2) Przy wewnętrznych obrotach cukrem surowym, Komisja uważa, że za normalny cukier surowy I-go rzutu, produkowany w Polsce, należy uważać cukier o 90 R.

3) Przy przeliczaniach surowego cukru I-go rzutu na kryształ biały Komisja zaleca na przyszłość dla tego cukru współczynnik 91 przy rendement 90 i współczynnik 89 przy rendement 88.

4) Przy sprzedaży cukru surowego I-go rzutu na rendement w handlu wewnętrznym, ograniczenia na rendement wzwyż nie mają być stosowane. Cukry zaś o rendement niższem mogą być traktowane jako rzut pierwszy tylko do 86 rendement.

5) Przy przeliczaniach kryształu białego na rafinadę należy dla takich obliczeń używać współczynnika 97,5, a przy przeliczeniach rafinady na kryształ współczynnik 102,5.

6) Komisja uważa, że należy dążyć do stopniowego wprowadzenia w handlu wewnętrznym i zagranicznym typu polskiego cukru surowego o 92 R., bez ograniczeń wzwyż.

7) Przy przeliczeniach cukru II-go rzutu na biały należy stosować współczynnik 75, a III-go rzutu na biały współcznnik 60.

# Ujednostajnienie wyrabianej w Polsce rafinady i kostki.

*(Referat wygłoszony przez inż. Br. Nowakowskiego na posiedzeniu komisji dla ujednostajnienia handlowych typów cukrów polskich).*

„Na poprzedniem Zebraniu była już poruszana sprawa sztandaryzacji polskich rafinad i kostek prasowanych. W krótkich wzmiankach podałem wytyczne, któremi możnaby się posługiwać przy segregacji tych cukrów. Dla orjentacji przy segregacji proponowałbym bardziej szczegółowo omówić własności fizyczne, a więc w pierwszym rzędzie kolor cukrów, następnie łamliwość, ciężar właściwy i rozpuszczalność.

Kolor lub białość cukrów jest nieuchwytna za pomocą przyrządów optycznych i trzeba posiadać nadzwyczajną pamięć wzrokową, by móc wydać sąd o stopniu białości poszczególnego rodzaju cukru, rozpatrując go osobno. Mając jednak cały zbiorek rafinad i kostek prasowanych ze wszystkich wyrabiających u nas w Polsce cukrowni, przez porównanie można zaopinjować, czy dany cukier daje się zaliczyć do najlepszego, średniego lub najgorszego gatunku. Należałoby zatem ocenić kolor i odpowiednio ponumerować barwy wszystkich zebranych cukrów i tak sklasyfikowany zbiorek przechowywać w zamkniętem pudełku, jako miarodajny wskaźnik na przyszłość, dla celów orjentacyjnych i porównawczych.

Przechodzimy z kolei do drugiej własności kostek prasowanych, t. j. do łamliwości. Sprawa ta, przed wojną bardzo doniosła, szczególnie na rynku rosyjskim, gdzie ubiegano się o najtwardszy produkt, dziś ma znaczenie jedynie ze względu na transport. Doniosłość trwałości kostki nie można pominąć, gdyż kupiec, któremu nie tyle chodzi o tradycje przedwojenne rynku rosyjskiego, ile mu zależy na otrzymaniu jaknajmniejszej ilości kurzu i kostek połamanych, szuka zwykle bardziej twardego towaru.

Nie będziemy brali pod uwagę twardości rafinad, gdyż jest to zwykle towar pierwszorzędnej jakości, wykwintny i gdy jest zbyt kruchy, to można go opakować w skrzynki, paczki lub pudełka, aby uniknąć w ten sposób najmniejszego rozdrabniania. Jednak co do kostek prasowanych, to bezwzględnie należy dążyć do otrzymania możliwie twardych, wytrzymujących transport bez uszkodzenia. Jako cechę charakterystyczną twardości cukrów wysunąłem t. zw. łamliwość, którą oznaczałem na bardzo prostym przyrządzie, składającym się z dwóch małych imadeł. Kostkę oprawia się w imadełka, z których jedno przytwierdza się na stałe do statywu, drugie zaś opa-

trzone szalką, obciąża się śrutem, lub bezpośrednio ciężarkami, aż do złamania kostki. Wykres, przedstawiony na załączonej tablicy, podaje łamliwość naszych kostek w gramach na przekrój kostki. Otrzymane dane przedstawiają średnią łamliwość 10 kawałków z jednej i tej samej cukrowni. Widzimy, jaka różnorodność panuje pod tym względem. Kostki z byłego Król. Pol. naogół są najtwardsze, łatwiej łamliwe są byłego Księstwa Poznańskiego i z cukrowni Małopolskich, lecz mimo to te ostatnie posiadają wygląd zewnętrzny bardziej estetyczny. Łamliwość waha się od 1310 do 210, średnia wszystkich produkujących cukrowni wynosi 625; przy takiej twardości transport w workach nie wiele uszkodzi kostkę, dla przykładu podam, że cukrownia „Chybie" ładuje do worków cukier, mający łamliwość 527.

Ten bezpośredni sposób oznaczania twardości możnaby związać z oznaczeniem ciężaru właściwego, gdyż zwykle większy ciężar właściwy, przy jednolitym towarze, charakteryzuje większą twardość. Wobec tego w razach wątpliwych przy łamliwości możnaby się posiłkować ciężarem właściwym.

Ciężar właściwy cukrów oznaczałem w nafcie na wadze hydrostatycznej.

Nafta posiadała ciężar właściwy 0,827.

Całe oznaczenie polega na trzech ważeniach:

1) waga kawałka cukru bez nafty na wadze analitycznej;
2) waga tego samego kawałka zanurzonego w nafcie, na wadze hydrostatycznej;
3) waga wyjętego z nafty, otartego od zwieszających się kropel kawałka, na tej samej wadze hydrostatycznej w powietrzu.

Różnica, pomiędzy trzeciem i drugiem ważeniem, podzielona przez ciężar właściwy nafty, w danym wypadku = 0,827, da nam objętość ważonego kawałka cukru. Iloraz ciężaru tegoż cukru przez objętość da nam ciężar właściwy.

Ciężary właściwe danych kostek wahają się w granicach od 1,347 do 1,156.

Średnia ze wszystkich cukrowni i rafinerji wynosi 1,231.

Czwartą własnością będzie rozpuszczalność. Ta cecha jest najbardziej czułą dla konsumenta, którego w czasach normalnych pominąć nie można. Jako przykład podam rozpuszczalność znanej z tej właściwości kostki prasowanej z „Żytynia". Czas rozpuszczania w wodzie o temperaturze 75° C. wyniósł 6'42". Zważywszy, że nikt nie ma na tyle cierpliwości, by mieszać ustawicznie w przeciągu 6 minut, rozpuszczenie trwać będzie conajmniej 15 minut, czyli, że cukier całkowicie się nie rozpuści.

Naogół jest to wada wszystkich naszych kostek prasowanych, że są trudnorozpuszczalne.

Dążeniem naszych rafinerji do produkowania rafinad gruboziarnistych, łatwo rozsypujących się przy rozpuszczaniu po upływie 1 minuty, a w ciągu 2 minut dających zupełne rozpuszczenie, skierowuje nas mimowoli do przystosowania się do norm przyjętych na rynkach zachodnio-europejskich, które wymagają łatwej rozpuszczalności i śnieżnej białości cukru; a zatem należy dążyć do gatunkowania cukrów i z punktu ich rozpuszczalności.

Oznaczenie rozpuszczalności przeprowadzałem w warunkach najwięcej zbliżonych do normalnych, mianowicie do szklanki zawierającej 200

$cm^3$ wody, ogrzanej do 75° C, wrzucałem kawałek cukru. Rozpuszczanie odbywało się przy ciągłem mieszaniu, 75 obrotach na minutę, temperatura wody zwykle przy rozpuszczaniu się cukru spadała do 67° C. Czas oznaczany na sekundomierzu, aż od zaniku ostatniego kryształu cukru, dawał nam rozpuszczalność w sekundach.

Zauważyłem przytem, że nietyle wielkość kawałka wpływa na rozpuszczalność, ile jakość cukru. Cukry rafinowene, wybitnie białe, bardzo łatwo się rozpuszczają. Przytoczona na tablicy rozpuszczalność wyprowadzona jest średnio z 10 kawałków dla każdej cukrowni.

Wahania były znaczne od 112 do 451 sekund.

Średnia ze wszystkich cukrowni wynosiła 4 min. 7 sek.

Gdy przyjrzymy się wszystkim tym wykresom, to zauważymy, że kostki rafinowane właściwe, pomimo swej twardości, odznaczają się łatwą rozpuszczalnością i krzywa ich leży zwykle niżej krzywej łamliwości, z odwrotnem zjawiskiem spotykamy się przy kostkach prasowanych. Trzy wykresy łamliwości, rozpuszczalności i ciężaru właściwego przeciąłem linjami poziomemi, kreskowemi, wykazującemi średnie tych własności ze wszystkich cukrowni, a to, aby uwidocznić, które cukry odbiegają, a które więcej się zbliżają do przeciętnych.

Patrz wykres na stronie następnej.

Pozwolę sobie wreszcie wyprowadzić następujące wnioski.

I. Należy odróżniać dwa zasadnicze typy cukrów w kawałkach:
a) rafinadę,
b) kostki prasowane.

a) Rafinadami nazywać będziemy cukry lane, zgotowane z ulepów oczyszczonych, pochodzących z rozpuszczenia kryształu białego, wybielonego zabiałami — (formy, głowy, sześciany, tafle, kostki),

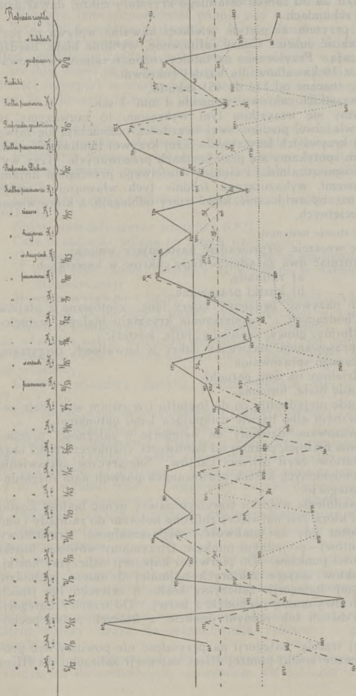
b) kostkami prasowanemi nazwiemy cukry w kawałkach, otrzymane zapomocą mechanicznego sprasowania.

II. Rafinady dzielimy na dwa gatunki:
1) rafinadę białą, foremną,
2) rafinadę niejednolitą co do kształtu i w swoim wyglądzie zewnętrznym albo barwie ustępującą I-mu gatunkowi.

III. Kostki prasowane dzielimy na kategorje w zależności przedewszystkiem od stopnia białości, później od łamliwości, rozpuszczalności oraz prawidłowości kształtów, czyli ostrości kantów. Sumaryczne zestawienie własności wyżej wymienionych kostek prasowanych pozwoli nam rozgatunkować je na trzy kategorje.

IV. Jako uzasadnienie wniosku trzeciego należy uznać białość kostki I-ej kategorji za tą, która jest najwięcej zbliżona kolorem do rafinady i dać jej 4 punkty, podczas gdy za łamliwość, rozpuszczalność, prawidłowy kształt (ostrość kantów)—po jednym punkcie. Otrzymamy wówczas kostki o 7, 6, 5 i mniej ilości punktów. Do pierwszej kategorji zaliczymy kostki, niemniej niż 5 punktów mające, z których najmniej 3 muszą pochodzić z barwy. Do drugiej kategorji zaliczymy kostki o czterech lub trzech punktach, z których dwa muszą pochodzić z barwy. Do trzeciej kategorji zaliczymy kostki o dwuch lub jednym punkcie, z których jeden pochodzi z barwy.

Kostki poniżej trzeciej kategorji na przyszłość nie powinny być produkowane, a tegoroczne kostki poniżej III-ej kategorji zaliczono do III-ej kategorji



Komisja wybrała ze wszystkich przedstawionych kostek, nie znając pochodzenia, trzy typy zasadnicze kostki prasowanej według ich koloru.

Za typ pierwszy uznano kostkę prasowaną „Klemensowa".

Za typ drugi — ze „Zbierska" i „Żytynia".

Za typ trzeci — kostkę z „Rytwian".

Określenie średniej łamliwości, rozpuszczalności, ostrości kantów, zarówno jak i całkowity podział na kategorje zebranych cukrów w kawałkach z tegorocznej kampanji, Komisja przekazała do wykonania Centralnemu Laboratorjum Cukrowniczemu.

---

# Wyrób cukru typu „granulatéd“ w mączkarniach.

podał *T. ŚLIWIŃSKI.*

Kampanja ubiegła wykazała u nas znaczny postęp w zakresie fabrykacji białego kryształu. Należy jednak skonstatować, że naogół cukrownie, pomimo licznych zapowiedzi, typu cukru identycznego z t. zw. zagranicą „granulated“ nie wyrabiały, aczkolwiek w stosunku do rozesłanych wzorów niektóre fabryki, produkujące drobny kryształ, wyrabiały cukier przewyższający pod względem jakości typ PI. Jednak pomiędzy naszym typem PI, a angielskim lub holenderskim granulated jest jednak pewna różnica w kolorze, którą w zwykłych warunkach pracy w mączkarni przekroczyć trudno, tak by z normalnej cukrzycy buraczanej otrzymać, w ilościach około 50%, idealnie biały, równy i drobny kryształ. Składa się na to kilka przyczyn, ale przedewszystkiem ta główna, że syrop z wyparki o zabarwieniu od 20 do 40° Stam. nie może dać cukrzycy, z której możnaby otrzymać kryształ identyczny z typem granulatead, a to ze względu na kontrast barw, jaki zachodzi pomiędzy syropem buraczanym, a kryształem granulated, który swą białością nie mże ustępować rafinadzie.

Odbarwienie półgęstych syropów lub sklarowanych mączek żółtych, wreszcie soku rzadkiego zapomocą kwasu siarkowego, na saturacjach siarkowych, jak mogłem się naocznie przekonać w kilku fabrykach w czasie ubiegłej kampanji, nie daje prawie żadnych rezultatów, środki o odbarwiających własnościach, jak hydrosulfit, blankit mało gdzie są w naszych fabrykach stosowane, albo stosowane w ilościach niedostatecznych. Trudność zgotowania równego i drobnego kryształu spowodowana jest jeszcze i tem, że syropy idące z wyparki na warniki są często dość zmiennego zabarwienia, wahającego się w granicach 30%. Przyczyną tego są nie stałe, a perjodyczne wsypki mączki III rzutu. Prócz tego, gęstość syropów waha się często w granicach od 5 do 8° Bè.

Można jednak w piaskowniach mieć idealny materjał w ilościach dość znacznych dla zgotowania białego kryształu o kolorze rafinady, można zaś w tych zwłaszcza, które pracują z tak zwanym międzyproduktem, albo z drugim i trzecim produktem. Takim materjałem jest mączka z międzyproduktu, inaczej mówiąc drugiego rzutu, wybielona na wirówkach zapomocą nieznacznej ilości wody i dająca kryształ o zabarwieniu 2,5 — 4° Stamera. Mączkę taką, zwykle nie bieloną, dodaje się po sklarowaniu jej sokiem

w naszych fabrykach do drugiej saturacji, lub do soków półgęstych, rzadziej do soku gęstego. W niektórych jednak fabrykach wybielona, sklarowana wodą mączka służy do zgotowania cukrzycy kostkowej, która, po przebieleniu na wirówkach daje prawie że odpowiedni materjał na kostki prasowane. Sposób ten ma tę zaletę dla fabryk wyrabiających kostkę, że pozwala nie tylko rzut I-szy, ale i rzut II-gi wypuszczać w stanie przerobionym na kostkę poza obręb fabryki, a więc daje oba rzuty, jako prodykty handlowe.

Dla fabryk jednak, które kostki nie wyrabiają, wykorzystanie wybielonej mączki II rzutu, a sklarowanej sokiem bez wsypki mączek III rzutu, przedstawiałoby znaczne korzyści, o ile ze sklarowanej takiej mączki zostałby zgotowany cukier wyższego rodzaju i opłacany wyżej o 4 do 6 szylingów na worku, jaka to różnica ma miejce na rynkach zagranicznych pomiędzy kryształem granulated, a angielskim typem A lub franc. Nr. 3.

o Bx 15,6 Cukru 14,19 NC 1,41 i W.C. 91,0 wybielonej mączki II rz.
o Bx 98,2 Cukru 96,8 NC 1,4 i W.C. 98,5 w ilościach równoważnych,

w rezultacie będzie posiadał wsp. czystości $= \frac{(96,8 + 14,19)\ 10}{15,6 + 98,2} = 97,5$,

a więc współczynnnik niezwykle wysoki, zbliżony do tego, jaki posiadają odcieki rafinerskie, z których gotuje się kryształ dla rafinerskiego zabiału; Bè takiego syropu będzie około 30°. Oczywiście przez dodanie większej ilości mączki można otrzymać syrop o wyższej gęstości, tak pożądanej przy gotowaniu na drobny kryształ. Syrop w ten sposób otrzymany musi być przecedzony przez filtry mechaniczne, mączka bowiem drugiego rzutu zawiera zwykle zanieczyszczenia mechaniczne.

Zabarwienie tak otrzymanego syropu, przy np. 24° Stamera soku z drugiej saturacji i 4° Stamera po przeliczeniu na cukier mączki, będzie wynosić 6,5° Stamera, a więc syrop taki w przeliczeniu na zawarty w nim cukier będzie jaśniejszy, aniżeli sok z I lub II saturacji. Dzięki wysokiemu wsp. czystości oraz niskiemu zabarwieniu, syrop ten może być użyty albo do ugotowania zeń specjalnego kryształu typu granulated, albo też stale może być używany do każdego waru dla zawiązania jądra kryształu, przy dalszem dogotowywaniu waru syropem z wywarki. W tym drugim wypadku korzyść, jakaby z tej segregacji wynikła, byłaby widoczną w całej ilości produkowanego kryształu.

Sposób taki dawałby pewne korzyści i w gospodarce cieplnej, usunęłoby się bowiem z wyparki pewną stałą ilość soku zużytego do klarowania. Ilość tego soku wyniosłaby 6 — 8% całej ilości idącej na wyparkę, prócz tego jeszcze współczynnik odparowywania byłby wyższy ze względu na mniejszą gęstość soku, idącego na wyparkę, dzięki wyeliminowaniu z wyparki sklarowanej mączki drugiego rzutu. Przy pracy z dwoma rodzajami syropów mielibyśmy w rezultacie jeden gatunek soku gęstego z wyparki, z którego gotowałoby się zwykle kryształ handlowy typu P III oraz drugi rodzaj o wymienionych wyżej własnościach dla zgotowania wyborowego kryształu. Koszt fabrykacji tego drugiego typu kryształu będzie nawet mniejszy, aniżeli typu P III ze względu na to, że syrop dla kryształu granulated otrzymany będzie bez udziału stacji wyparnej. Sposób tego rodzaju fabrykacji wprowadziłem w rafinującej cukrowni Sobolówka na Podolu jeszcze przed wojną i mogłem stwierdzić, że kryształ tego rodzaju dawał idealny wprost materjał dla zabielania głów w rafinerji, otrzymywało się bowiem kryształ 100% o zabarwieniu blizkiem 0. Kryształ tego rodzaju przewyższał pod względem jakości kryształ z niższych syropów, otrzymywa-

nych ze stołów rafinerskich, bowiem te ostatnie przy fabrykacji twardej rafinady zawierają zawsze pewne choć nieznaczne ilości ciał redukujących, które powstają w środku główa, w czasie ich zestalania, tworząc tak zwany „burak".

Taki podział syropów na dwie kategorje może naogół nie bardzo zachęcać, jeśli jednak zważymy, że wyrabiany w ten sposób granulated dałby poważną różnicę w cenie rynkowej, to produkcja taka może się w całości opłacić. Należałoby mieć tylko oddzielną klarownicę i cedzidło mechaniczne dla syropu, otrzymanego z wybielonej mączki II rzutu oraz jeden lub dwa zbiorniki obok skrzynek syropowych.

Cała taka instalacja w ciągu jednego roku z dużą nadwyżką mogłaby być zbonifikowana, należałoby jednakże typ polskiego cukru granulated silniej zaakcentować na rynku zagranicznym, a jest to możliwe wtedy, gdy kilka fabryk zaczęłoby produkować ten rodzaj cukru. Można się spodziewać, że taki wytworny kryształ przyjąłby się i na rynku wewnętrznym.

Gotowanie, odwirowywanie i dalsza droga kryształu mogłaby iść zwykłą koleją i tylko dla ostatecznego odsiewania należałoby postawić oddzielny przyrząd, albo też mieć specjalne sita, wstawiane w razie wyrobu granulated.

Odcieki od cukrzycy typu granulated posiadałyby ws. cz. około 93 i mogłyby iść wraz ze zwykłym syropem na gotowanie.

Przeprowadzając w czasie ubiegłej kampanji badania nad stanem zabarwienia soków, syropów i produktów w różnych stadjach fabrykacji, mogłem skonstatować, że tylko w niektórych, niezbyt licznych, wypadkach, wzrost zabarwienia roztworów zależny jest od niewłaściwego skomunikowania poszczególnych działów na stacji wyparnej; dzieje się to ze względu na niedostatecznie szybki przypływ soku. W innych wypadkach przyrost zabarwienia występował przy zbyt wielkiej powierzchni 0 korpusu wynoszącej w jednym wypadku 25% całej powierzchni ogrzewanej wyparki. Główną jednak przyczyną są ciemne mączki III rzutu, powodujące intensywny przyrost zabarwienia w miejscu, gdzie takowe mączki zostały dodane, a w następstwie na wszystkich dalszych stacjach.

Przy sposobie wybielania mączki II rzutu mieliśmy skoncentrowany barwik na mączce III rzutu, zabarwienie to częściowo dałoby się usunąć, jeśliby zastosowane były wszelkie rozporządzalne środki mechaniczne i chemiczne. Takimi środkami będzie dodawanie stopniowo wody do mieszadeł cukrzycy III rzutu, według przepisów Classena, ma to na celu zwiększenie płynności syropu międzykryształowego cukrzycy III rzutu. Jako drugi środek, byłoby przemywanie wirówek płynem takiego rodzaju, który, nie rozpuszczając samego kryształu, zabierałby przyczepiony do powierzchni kryształu III rzutu melas. Woda oczywiście dla tego rodzaju przemywania musi być wykluczona, przemywanie bowiem wodą podniosłoby wsp. czystości melasu, a więc zwiększyłoby straty cukru. Jako środek dla odmycia pewnej ilości barwnika należałoby uważać odciek z pod tychże wirówek, jednak zagrzany do wyższej temperatury dla podniesienia płynności i ewentualnie rozcieńczony do 37—38° Bè, a więc do takiej gęstości, jaka odpowiada przy danej temperaturze roztworom nasyconym.

Trzecim wreszcie środkiem dla otrzymania możliwie jasnej klarówki z mączki III rzutu, a sklarowanej również sokiem z saturacji, byłyby środki bielące chemicznie, takie, jak blankit, hydrosulfit, dodawane wprost do klarownicy, jako czwarty wreszcie środek o charakterze adsorbującym barwik z klarówki, a więc o działaniu fizykalnem, mogłyby zostać użyte węgle ro-

ślinne odbarwiające, takie jak „Norit", „Carborafina". Zaatakowanie substancji barwiących z różnych stron dałoby w rezultacie klarówkę z mączek III rzutu o kolorze nie przewyższającym zabarwienia syropów idących z wyparki, na skutek czego klarówkę taką możnaby dodać do gęstego lub półgęstego soku, a gdy ten ostatni poddawany byłby siarkowaniu, mielibyśmy jeszcze piąty czynnik, działający na odbarwienie.

Zabarwienie syropów odgrywa naogół daleko ważniejszą rolę, niż to na pozór się wydaje. Wydatek białego kryształu z cukrzycy oraz ilość zgotowanych cukrzyc jest w większej zależności od zabarwienia macierzystego materjału, aniżeli od współczynnika czystości. Z pasków ogłaszanych w Gazecie Cukrowniczej widzimy, że gdy jedne cukrownie mają około 20°/₀ cukrzycy pierwszej i drugiej na wagę buraków, inne mają dwa razy tyle i nawet więcej. Jaki więc może być wydatek białego kryształu z cukrzycy I-ej w jednych i drugich fabrykach, jaki stosunek w zużyciu pary i węgla, jeśli dla warników używa się pary dość kosztownej, bo ostrej lub z 0 korpusu! Materjał wyjściowy—burak zmienia się stosunkowo nie tak znacznie, aby dwa razy tyle trzeba było gotować cukrzyc; jeszcze mniejszą różnicę wykazują soki idące na wyparkę, wszędzie powszechnie sok po 2-iej saturacji ma wsp. czystości około 91—92. Przyczyna więc leży nie w składzie chemicznym materjału idącego z wyparki na cukrzycę, lecz w uchwycanej jedynie przez barwomierz różnicy, która decyduje o całej następnej gospodarce produktowej. Usunięcie nadmiernego zabarwienia w tych zwłaszcza fabrykach, które mają znaczny procent cukrzyc, wzięte pod rozrachunek da w rezultacie liczby tak poważne, że zastosowanie wszelkich wymienionych sposobów dla możliwego zredukowania tego zła, t. j. zmniejszenia zabarwienia, sowicie się opłaci w bardzo krótkim okresie czasu.

Pozostaje jeszcze w przybliżeniu określić, jakie ilości cukru granulated możnaby osiągnąć z kampanji. Podać liczb przybliżonych tutaj niepodobna, poszczególne bowiem fabryki wykazują w oficjalnych sprawozdaniach zbyt wielkie różnice co do ilości zgotowanych cukrzyc. Można tylko podać jakiś konkretny przykład, tak np. w jednej z fabryk, w której zrobiono próbę z określeniem wydatku wybielonego kryształu II rzutu, otrzymano przy przerobie 559,000 ctn. metr. buraków, 711 aparatów I-szej cukrzycy i 382 aparty cukrzycy II-iej o pojemności 250 ctn. Przy próbie na wirówce fabrycznej w końcu stycznia b. roku z cukrzycy II rzutu otrzymano 29,4°/₀ wybielonego kryształu o polaryzacji 96,8 i 32,5°/₀ niebielonego. Odcieki otrzymano przy wybielonej cukrzycy o w. cz. 75,9. Ilość wybielonego kryształu wynosiłaby więc:

$$\frac{382 \text{ ap. à } 250 \times 29}{100} = 29695 \text{ ctn.}$$

Jeśli do sklarowania tego kryształu użyjemy równoważną ilość soku, aby otrzymać syrop o 30° Bé, to ogólna ilość otrzymanego soku gęstego będzie wynosić 49,590 ctn. o zawrtości wody 42°/₀. Z syropu takiego możemy otrzymać cukrzycy granulatedowej z zawartością 7°/₀ wody 28,762 cent. Cukrzyca ta wobec wysokiego wsp. cz. może dać około 60°/₀ kryształu, co stanowiłoby 17,257 worków. Przy różnicy minimalnej, 4 szylingi na worku, dałoby to za kampanję + kilka tysięcy funtów sterlingów.

Taki naddatek za gatunek cukru, przy minimalnych kosztach na instalację, może zachęcić dla wkroczenia na drogę produkcji nowego u nas typu cukru, dla którego można będzie znaleść zbyt prędzej, niż dla drugorzędnych gatunków kostki, wyrabianych przez niektóre nasze mączkarnie, jako wyższy gatunek cukru.

# Prace Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego

dotyczące odbarwiania roztworów cukrowych.

*podał T. ŚLIWIŃSKI.*

*Referat wygłoszony na Zjeździe Chemików i Techników-Cukrowników w dniach 14 i 15 kwietnia 1924 r. w Warszawie).*

*Z. Kozarzewski.* Kwas siarkowy w technologji cukru. „Gaz. Cukr." rok 1900 Nr. Nr. 358, 359, 360.

*Dr. M. Kowalski.* Doświadczenia nad efektem siarkowania soków. „Gaz. Cukr." r. 1901 Nr. 414.

O nowym silnie odbarwiającym węglu, patent R. Ostrejki. „Gaz. Cukr." r. 1901 Nr. 407.

*Dr. L. Nowakowski.* O efekcie chemicznym siarkowania soków rzadkich i półgęstych. „Gaz. Cukr." r. 1904 Nr. 564.

*Dr. L. Nowakowski.* O zdolności inwersyjnej kwasu siarkowego. „Gaz. Cukr." r. 1904 Nr. 565.

*Dr. L. Nowakowski.* Rezultaty doświadczeń w zastosowaniu hydrosiarczynów do oczyszczenia soków. Wydawnictwa Centr. Laboratorjum, rocznik r. 1907.

*Dr. L. Nowakawski i J. Muszyński.* O sile inwersyjnej hydrosiarczynu sodu. Wydawnictwo Centr. Lab. rocznik, r. 1907.

*Er. L. Nowakowski i J. Muszyński.* Doświadczenie nad działaniem podsiarczynów na soki dyfuzyjne. Wydawn. Centr. Lab. r. 1909.

*Dr. J. Babiński i St. Pacuła.* Blankit w rafinerji kostkowej. Wydawn. Centr. Lab. Tom VII, r. 1911.

*Dr. J. Babiński.* Blankit w fabrykacji surowej, „Gaz. Cukr." r. 1912, Nr. 998.

Inż. *T. Śliwiński i Br. Nowakowski.* Działanie roślinnych węgli odbarwiających na produkty mączkarni i rafinerji. „Gaz. Cukr." r. 1923 Nr. 129617.

Inż. *T. Śliwiński.* O wyrobie cukru typu granulated „Gaz. Cukr." rok 1924, Nr. 1330131.

Inż. *Br. Nowakowski.* Techniczne zastosowanie w cukrowniach węgla roślinnego „Noritu" i sposoby jego odżywiania „Gaz. Cukr." r. 1924, Nr. 1324125.

Odbarwienie roztworów cukrowych jest jednem z zagadnień, które od bardzo dawna budzą żywe zainteresowanie. Szereg prac, dokonanych przez Centralne Lab. Cukrownicze od zaczątków istnienia pracowni, jest dowo-

dem, że sprawa ta nie przestaje być aktualną. Dążność do unicestwiania barwików, występujących w roztworach cukrowych, czy to przez ich rozkład, czy też przez pochłonięcie jest rzeczą zrozumiałą, nie tylko ze względu na kolor ostatecznego produktu, ale tłomaczy się tem jeszcze, że z pojęciem o kolorze łączy się w praktyce pojęcie o wydatku. Kolor bowiem syropów, z których otrzymujemy cukier, jest też w pewnej mierze wskaźnikiem kleistości roztworu, a więc i zdolności tegoż do krystalizacji. Stosunku koloru do wydajności nie można przyjąć za regułę. W pewnych latach ciemne syropy dają lepszy wydatek, aniżeli w innych — jasne; przyczyn, które wpływają na kleistość, a więc i na wydatek, jest znacznie więcej, tem nie mniej jednak w okresie jednej kampanji soki o silniejszem zabarwieniu idące z I-ej saturacji, jak również ciemne, źle odwirowane wsypki, lub też przyrost zabarwienia przy odparowywaniu lub gotowaniu na kryształ, są to czynniki, które ujemnie wpływają na wydatek kryształu z cukrzyc pierwszego lub niższych rzutów.

Należy też skonstatować, że działanie środków odbarwiających w różnych fabrykach nie jest jednakowo skuteczne, stosuje się bowiem odbarwianie w różnych miejscach i w różnych stadjach fabrykacji, przy różnych warunkach alkaliczności. Do dziś dnia niema pod tym względem ustalonych poglądów i sposobów, na skutek tego wyniki są bardzo różnorodne. Zestawienie zatem prac Centr. Laboratorjum nie tylko przedstawia wartość historyczną, ale jednocześnie ma znaczenie praktyczne. Do środków odbarwiających, które zyskały sobie prawo obywatelstwa w cukrownictwie, przybyły nowe preparaty, tak zwane roślinne węgle odbarwiające, które już są stosowane w 50 zagranicznych rafinerjach cukru.

Przechodząc do poszczególnych prac, dotyczących odbarwiania, nie mogę pominąć artykułu traktującego o patencie Ostrejki. W artykule tym bezimienny autor powołuje się na świadectwo Centralnego Laboratorjum i przypisuje temu węglowi następujące własności: „Węgiel drzewny[1]) w kawałkach, przygotowany przez p. Ostrejkę, okazał się od 10 do12 razy silniej odbarwiającym, niż świeżo wypalony węgiel kostny. Proszek węglowy pochodzenia zwierzęcego, spreparowany przez p. Ostrejkę, okazał się 20—25 razy silniej odbarwiającym, niż świeżo wypalony węgiel kostny i 100—120 razy silniej odbarwiającym od świeżo wypalonego węgla z drzewa brzozowego. Badany węgiel, w przeciwieństwie do porównywanego z nim węgla kostnego, nie ujawniał adsorbowania cukru. Osiągnięty przy użyciu tego węgla efekt oczyszczania był większym, niż efekt osiągnięty przez stosowanie węgla kostnego. Ilość popiołów w syropach cedzonych przez węgiel p. Ostrejki była mniejszą, niż ilość ich w syropach cedzonych przez węgiel kostny. Węgiel ten nie inwertuje sacharozy tak na zimno, jak i na gorąco. Syropy obojętne, pozostają po przecedzeniu ich przez nowy węgiel obojętnemi. Syropy cedzone przez ten węgiel, nie ciemnieją przy zagrzaniu na kąpieli wodnej; światło słoneczne nie zmniejsza również osiągniętego raz odbarwienia. Węgiel p. Ostrejki odbarwia silniej na gorąco, niż na zimno, węgiel daje się łatwo wysładzać; zawiera on 94,6% chemicznie czystego węgla, a po spaleniu daje 5,4% popiołu...

Oprócz węgla preparowanego z drzewa, który może być z dobrym skutkiem używany w rafinerji, p. Ostrejko preparuje węgiel z torfu, który działa równie skutecznie, jak to wykazał prof. Krasuski".

---

[1]) „Gaz. Cukrown." Nr. 407 r. 1901.

Ten wynalazek naszego rodaka przeszedł jednak bez wrażenia i dziś dopiero wraca do nas w postaci zagranicznych preparatów, jak norit, carborafina. Sprawdza się to, co już nie raz jeden konstatowano w Polsce, że dla naszych wybitnych wynalazków potrzebny jest stempel zagraniczny.

Dalsze prace, dotyczące działania środków odbarwiających, odnoszą się do kwasu siarkowego. Pierwsza z tych prac ś. p. Z. Kozarzewskiego, jako referat p. t. „Kwas siarkawy w technologji cukru[2])", wygłoszona była w dniu 22 czerwca 1900 r. na zebraniu Sekcji Cukrowniczej Warszawskiego Oddziału pop. ros. przemysłu i handlu. Z. Kozarzewski omawia w swej pracy własności kwasu siarkowego, sposoby jego otrzymywania i stosowania, wpływ na indykatory oraz rozpuszczalność siarczynów w roztworach, wreszcie metody dla jakościowego i ilościowego oznaczenia kwasu siarkowego. Powołując się na prace Beadet'a, omawia wpływ $SO_2$ na cukier i konstatuje, że: 1) niszczące, czyli inwersjyne działanie prawie nie zachodzi poniżej 50°, 2) niszczące działanie wzrasta z czasem lecz nie w stosunku proporcjonalnym do czasu i 3) przy jednakowej kwasowości, na objętość, niszczące działanie $SO_2$ zmniejsza się ze wzrostem stężenia roczczynu, a niecukry w małej ilości działają osłabiająco na inwersję. Powołując się na prace Aularda i Battuta, konkluduje, że pod próżnią niebezpieczeństwo inwersji jest mniejsze. Według ś. p. Kozarzewskiego od kwasu siarkowego wymagalne są trzy zalety, a mianowicie powinien on podnosić wsp. czystości, odbarwiać i zmniejszać kleistość. Co się tyczy pierwszej własności, to $SO_2$ strąca nadmiar wapna, pozostawiając go 0,06 g w litrze, z ciał organicznych w pewnym stopniu usuwa szkodliwe połączenia azotowe, a mianowicie atakuje połączenia kwasów organicznych z zasadami i łącząc się z ostatniemi wydziela kwasy organiczne, które znów przemieniają aminy w amidy i kwasy aminowe. Te ostatnie dają się zmydlić przez wapno, czyli wytwarza się wolny amoniak, który się ulatnia, a szereg utworzonych soli wapniowych kwasów tłuszczowych wypada jako nierozpuszczalne sole. O odbarwiającym działaniu kwasu siarkawego. Z. Kozarzewski mówi: „odbarwienie soków siarkowanych jest znaczne, natomiast utrwalenie tego odbarwienia jest trudne, tak, że ostateczny wynik sprowadza się do zakresu dość szczupłego". Pod względem działania $SO_2$ na kleistość konstatuje p. Kozarzewski dodatni wpływ $SO_2$ i przypuszcza, że działanie to należy tłomaczyć lepszym przewodnikiem ciepła siarczynów, utworzonych po siarkowej saturacji.

W r. 1901 ogłosił dr. M. Kowalski pracę p. t. „Doświadczenia nad efektem siarkowania soków". Pan dr. Kowalski stawia trzy pytania co do działania kwasu siarkowego, a mianowicie:

1) W którym momencie należy siarkować sole nawapnione?

2) Na czem ten efekt polega?

3) Jak się ten efekt wyraża w stosunku do soków niesiarkowanych?

Z otrzymanych przez dr. Kowalskiego danych należy zakomunikować końcowe wnioski, które reasumują wyniki całej pracy, a które brzmią:

1) Siarkowanie wogóle wywiera wpływ na kleistość i barwę soku (efekt odbarwienia wynosił około 30%).

2) Węgiel kostny, użyty w sposób proponowany przez p. Zaglenicznego, wpływa na odbarwienie soków silniej, niż kwas siarkowy (efekt odbarwiania z sirkowaniem soku rzadkiego i 0,5% miału węgla kostnego w soku półgęstym daje około 40% odbarwienia).

[2]) „Gaz. Cukr." Nr. 358, 359, 360, rok 1900.

3) Siarkowanie soków $^1/_2$ gęstych daje wyższe efekty, niż siarkowanie soków rzadkich.

4) Najgorsze wyniki daje traktowanie soków rzadkich najpierw kwasem siarkawym, — a dopiero później węglowym.

5) Siarkowanie soków rzadkich jest najkorzystniejsze po nawęglaniu ich, t. j. należy traktować soki rzadkie najpierw kwasem węglowym, a dopiero później siarkowym.

6) Największy efekt otrzymuje się z traktowania soków $^1/_2$ gęstych kwasem siarkawym i miałem węglowym.

7) Kwas siarkawy wywiera wpływ korzystny na organiczne niecukry azotowe (zmniejszenia azotu ogólnego z 0,364 na 0,248 w przeliczeniu na 100 Bx.).

8) Efekt siarkowania polega na odbarwieniu i odklejeniu soków, obok równoczesnego wydalenia z nich części najzłośliwszych niecukrów — organicznych niecukrów azotowych.

Z wniosków dr. Kowalskiego wynika, że efekty, które otrzymał w zakresie odbarwienia, są bardzo znaczne.

Dalsze dane, dotyczące odbarwienia soków cukrowych zapomocą kwasu siarkawego, odnoszą się do prac p. dr. L. Nowakowskiego, ogłoszonych w r. 1904 w „Gaz. Cukrown." Dr. L. Nowakowski przeprowadza szereg doświadczeń, mających na celu wyjaśnienie wpływu kwasu siarkawego na czystość soków, na sole mineralne i barwę, wreszcie na zawartość niecukrów azotowych w sokach. Wnioski, które na podstawie swych badań stawia dr. L. Nowakowski, brzmią bardziej krytycznie i obok korzyści, jakie płyną z użycia kwasu siarkawego, autor wskazuje i na zupełny indeferentyzm tegoż odczynnika. Dr. L. Nowakowski uważa, że kwas siarkawy nie wpływa na podniesienie współczynika czystości, nie wpływał widocznie na zmniejszenie się związków azotowych, a korzyści, jakie daje, polegają głównie na rozkładzie szkodliwych, nierozkładnych przez $CO_2$ soli wapiennych, z których kwas siarkawy wydziela wapno, dalej na strącaniu siarczanów i siarczynów, obok pewnych związków organicznych, wreszcie na odbarwianiu, dzięki któremu uzyskuje się zwiększenie wydajności cukru w pierwszym rzucie.

W następnej swej pracy p. t. „O zdolności inwersyjnej kwasu siarkawego" tenże autor cytuje szereg prób przeprowadzonych na czystym roztworze cukrowym, nawapnionym czystym roztworze cukrowym, soku saturowanym rzadkim, soku saturowanym półgęstym i melasie. Dr. L. Nowakowski stwierdza, że kwas siarkawy silnie inwertuje przy temp. 75° C. czyste roztwory cukrowe, ilość inwertu na każde 0,1 $cm^3$ kwasu siarkawego wzrasta o 4,18%. Co się tyczy wpływu temperatury, to w granicach 45—50° C. inwersja zachodzi niezwykle wolno.

Zatrzymuje się dr. L. Nowakowski nad oznaczeniem kwasu siarkawego wobec różnych odczynników i przy stosowaniu rozmaitych indykatorów jak fenolftaleiny, metyloranżu, lakmusu i kwasu rozolowego i dochodzi na zasadzie doświadczeń do wniosku, że kwas siarkawy działa na wszystkie indykatory w większym lub mniejszym stopniu, że miareczkowanie $^1/_{10}$ normalnym ługiem w roztworach cukrowych wobec fenolftaleiny wykazuje prawie moment, kiedy obojętna sól już się utworzyła i zaczyna się tworzyć sól kwaśna. Dla określenia ogólnego i wolnego kwasu siarkawego rekomenduje autor miareczkowanie $^1/_{10}$ norm. jodem i odmiareczkowanie utworzonego kwasu jodowo-wodorowego $^1/_{10}$ norm. ługiem. (Miareczkowanie ługiem wykaże wolny $SO_2$ utleniony na $SO_3 + KJ$, a zobojętnienie $^1/_{10}$

ługiem utworzonego kwasu jodowo-wodorowego powinno być równe co do ilości zużytego jodu, w rezultacie się więc zawrtość wolnego $SO_2$. Zaznacza przytem dr. Nowakowski, że ścisłe rezultaty przy tego rodzaju oznaczeniu można otrzymać wtedy, jeżeli będziemy miareczkowali nie jodem badany płyn, lecz naodwrót płyn badany do jodu). Przy pomocy tej metody oznaczono kwas siarkawy ogólny i wolny, niezwiązany w roztworze cukrowym. Szereg dalszych badań nad roztworami cukrowemi nawapnionemi dał liczby charakterystyczne, dopiero bowiem przy kwasowości 0,032% $SO_2$ w wolnym stanie zaczyna się tworzyć cukier przemieniony, w obecności wapna, wyrażającego się alkalicznością 0,03, czyli, że obecność wapna, w roztworze wstrzymuje inwersyjną siłę $SO_2$.

W sokach rzadkich prze działanie $SO_2$ cukier przemieniony tworzy się niezmiernie wolno, bowiem dopiero przy 0,138% wolnego niezwiązanego $SO_2$. Obecność więc pewnych niecukrów wstrzymuje tu silnie katalityczną reakcję kwasu siarkawego. Badania, w zależności od koncentracji soku, wykazały tendencję do inwersji w bardziej skoncentrowanych roztworach w daleko słabszym stopniu, a próby przeprowadzone z melasem o gęstości 41,6 Bx. wykazały bardzo słabe działanie inwersyjne.

„Kwas siarkawy ma pewne powinowactwo do cukru, jako ciała o grupie ketonowej i aczkolwiek nie są znane", kończy dr. Nowakowski, „ciała powstałe z przyłączenia $SO_2$ do cukru, wskutek osłabienia reakcji przez obfitą ilość grup hydroksylowych, to tem nie mniej powinowactwo chemiczne między temi ciałami istnieje, wzajemne ciążenie tych ciał ku sobie jest silne. To silne oddziaływanie jednego ciała na drugie, ewentualne łączenie się i odszczepianie, musi z kolei rzeczy działać osłabiająco na siłę inwersyjną kwasu siarkawego i stanowi jedną z licznych przyczyn słabszej zdolności inwersyjnej kwasu siarkawego. Powyższe więc doświadczenia powinny rozproszyć nieuzasadnione obawy przed kwasem siarkawym, jako odczynnikiem, inwertującym cukier".

W r. 1905 zaczęły pod redakcją dr. Nowakowskiego wychodzić w oddzielnych odbitkach „Prace Centr. Lab. Cukrowniczego". W zeszycie II-im, czyli w pracach za r. 1906, znajdujemy artykuł p. t. „Nowości w zakresie oczyszczania soków"; praca ta dotyczy wchodzących w użycie do cukrownictwa hydrosiarczynów oraz preparatu węglowo-glinowego, wynalezionego przez p. Kaczmarkiewicza. W artykule tym omówione są próby z hydrosiarczynem, przyczem skonstatowano, że odbarwianie zaczyna się już przy dawce preparatu 0,03%, a przy 0,1% otrzymuje się najsilniejszy efekt odbarwiania, który dalej nawet przy użyciu 0,5% i więcej preparatu już nie działa, efekt ten doprowadza do zaniku 40% barwy. Silnie odbarwiające własności hydrosiarczynów objaśnia dr. Nowakowski wydzielaniem się, przy wprowadzeniu hydrosiarczynu, wodoru, kwasu siarkawego i siarczynu wapnia. Omawia też autor patenty Ransona, Funka, Thomasa i zatrzymuje się dłużej nad preparatem E. Kaczmarkiewicza. Działanie tego preparatu polega na wydzieleniu wodoru, efekt był widoczny przy 0,01% preparatu i zwiększał się przy użyciu coraz większej ilości do 0,1% preparatu. Preparat ten składał się z 6,68 węgla, $Fe_2O_3$—83,12 $Al_2O_3$—0,93. Preparat rozpuszcza się w wodzie, przechowuje się dobrze. Działanie jego, prócz własności odbarwiających, posiada te jeszcze zalety, że ułatwia gotowanie i podnosi ws. cz. soków 0,5 — 1,2°.

W następnym roku publikuje dr. Nowakowski pracę p. t. „Rezultaty doświadczeń w zastosowaniu hydrosiarczynów do oczyszczania soków" oraz wspólnie z p. J. Muszyńskim pracę p. t. „O sile inwersyjnej hydrosiarczynu

sodu". W pierwszej pracy, obejmującej działanie hydrosiarczynu w rafinerji, na zasadzie prób przeprowadzonych w Łyszkowicach, autor stwierdza, że hydrosiarczyn działa nieznacznie na karmel otrzymany przez stopienie cukru, a wpływ wapna na barwiki powstałe z przypalania cukru jes nadzwyczaj ujemny i daje silny przyrost zabarwienia, na które to barwiki hydrosiarczyn już wcale nie ma wpływu. Przeprowadzenie prób przy surowej fabrykacji z hydrosiarczynem wykazało, że można przy 0,015% na 100 cukru uzyskać około 50% efektu odbarwienia oraz utrzymanie się alkaliczności. „Ostatni szczegół jest ważny z tego względu, że po dodaniu hyrosiaczynu, alkaliczność zanika i nawet duża dawka wapna nie wiele na razie pomaga, lecz po upływie krótkiego gotowenia, kiedy hydrosiarczyny się rozłożą, następuje powrót alkaliczności. Te własności zdają się przemawiać za tem, aby wapna do soków hydrosiarkowanych nie dodawać". Przytoczone doświadczenia w tymże artykule z preparatem „Redo" wykazały, że efekt odbarwienia z redo równał się efektowi odbarwienia hydrosiarczynu sodu w tym wypadku, jeśli pierwszy stosowano w ilości 0,051 g redo i 0,033 hydrosiarczynu sodu. W konkluzji tego artykułu znajdujemy ważne dla praktyki uwagi, że wolne wapno, zawarte w czystych syropach cukrowych, zmniejsza intensywność odbarwienia oraz, że w zdrowych sokach buraczanych redo na równi z hydrosulfitem sodowym zastępuje filtrację kostną i wreszcie, że soki nienormalne z dużą ilością soli wapiennych odbarwiają się przemijająco. Zastąpienie wapna przez sole sodowe, usuwając utrudnione gotowanie, powoduje intensywne odbarwienie soków zapomocą hydrosiarczanów.

Z następnej pracy „O sile inwersyjnej hydrosiaczynu sodu" pozwolę sobie zacytować końcowe wnioski.

„Hydrosiarczyn sodu soków po III saturacji, cukrzyc nawet przy większych dawkach nie inwertuje, hydrosiarczyn inwertuje czysty cukier rafinadowy, słabiej jednakże od kwasu siarkawego, hydrosiarczyn w stanie świeżym inwertuje silniej, niż przechowywany czas dłuższy".

W r. 1909 mamy opublikowaną nową pracę dr. L. Nowakowskiego i J. Muszyńskiego w sprawie doświadczeń nad działaniem podsiarczynów na soki dufuzyjne. Autorzy, na podstwie szczegółowych badań, jaki wpływ mają hydrosiarczyny na kwasowość soku, wsp. czystości, zawartość azotu białkowego i pentozanów oraz na podstawie analizy błota defekacyjnego, dochodzą do wniosków następujących:

1) Podsiarczyny działają na związki pektynowe, oznaczane metodą Tollensa, w ten sposób, że dają więcej pentozanów w błocie. Podczas zimnej defekacji podsiarczyny na związki pektynowe nie działają.

2) Podsiarczyny na związki azotowe soków dyfuzyjnych nie działają.

3) Podsiarczyny, dodane do soku dyfuzyjnego, nie dają możności zmniejszania dawki wapna na defekacji.

W r. 1911 mamy pracę p. t. „Blankit w rafinerji kostkowej" podaną przez Jana Babińskiego i Stefana Paculę. Autorzy przeprowadzili szereg prób na życzenie p. dyr. Dębickiego w nieistniejącej już obecnie cukrowni Młodzieszyn i postanowili sobie za zadanie wyjaśnić, czy obecność blankitu w warniku wpływa na tworzenie się cukru przemienionego i czy przy fabrykacji kostek może blankit zastąpić filtrację kostną. Dla zbadania co do możliwości tworzenia inwertu dodawano blankitu po 0,01% na wagę gotowego cukru i „trzymano alkaliczność równą zeru, aby nie mieć w warniku żadnej rezerwy wapniowej i następnie dawki blankitu stopniowo zwiększa-

no". Doświadczenie powyższe, przeprowadzone na czterech warach, wykazały dobitnie, że ani blankit, ani produkty jego rozkładu cukru nie inwertują.

Przeprowadzono też próbę z usunięciem filtrów kostnych, ulep z klarownicy skierowano do cedzideł Prokscha, złożonych z ram, pokrytych podwójnymi workami płóciennymi, między któremi znajdowała się ziemia okrzemkowa. Jednak ta ostatnia wpływała ujemnie na szybkość cedzenia i ograniczono się jedynie do podwójnych worków. Po usunięciu filtracji kostnej dawkę blankitu podniesiono do 0,02% czyli 400 *gr* na warnik, co przy alkaliczności 0,003 okazało się najodpowiedniejszem. Analizy odcieku z wirówek od cukrzycy kostkowej badane na inwert, a dokonywane wielokrotnie, podczas kilku tygodni gotowania cukrzycy z blankitem, wykazały ostatecznie, że tworzenie się cukru przemienionego pod wpływem blankitu jest stanowczo wykluczone. Robi też dr. Babiński uwagę, że przy stosowaniu blankitu należało podnieść dawkę ultramaryny z 65 *gr* na 75 *gr*.

Ostania przedwojenna praca Centr. Laboratorjum, dotycząca odbarwiania, ogłoszona była przez dr. J. Babińskiego w r. 1912 p. t. „Blankit w fabrykacji surowej". Praca ta dotyczy doświadczeń z blankitem przeprowadzonych w cukrowni Częstocice. Ś. p. dr. Babiński stwierdza, że „cukier, otrzymany z cukrzycy blankitowanej i soków niesiarkowanych, nie był wcale gorszy od cukru, otrzymanego z soków rzadkich siarkowanych, zdaje się więc rzeczą prawie pewną, że blankitowanie w warniku zastąpić może siarkowanie na saturacji. Dalej autor wysuwa szereg następujących wniosków:

„Odbarwiające działanie hydrosiarczanów nie jest uniwersalne; działają one jedynie na t. zw. barwniki karmelowe (nazwa utarta, lecz niezupełnie szczęśliwa, raczej barwne produkty dalszego rozkładu manoz), tworzące się w sokach pod wpływem długotrwałego ogrzewania. Na zielonawo-żółte zabarwienie soków rzadkich defekowanych blankit nie wywiera żadnego wpływu. Wniosek stąd bezpośredni, że blankit stosować należy po przejściu soku przez wszystkie stacje, na których podlega on działaniu wysokich temperatur, a więc najlepiej wprowadzić go do warnika".

W okresie r. 1909 — 11 była przez Centralne Laboratorjum zbierana ankieta, dotycząca efektów siarkowania w cukrowniach. Materjał, jak widać z protokółów, nie był zbyt liczny i niestety nie został ogłoszony.

W czasach powojennych mamy wydrukowane w „Gaz. Cukr." trzy prace Centr. Lab. Cukrowniczego, dotyczące odbarwiania w cukrowniach. Dwie z nich, jedna wygłoszona przezemnie na Zjeździe zeszłorocznym we Lwowie, druga przez inż. Bronisława Nowakowskiego, dotyczą działania roślinnych węgli odbarwiających. Nie będę tutaj mówił na ten temat, gdyż o działaniu noritu i carborafiny będą mówili dwaj referenci. Trzecia praca, ogłoszona w lutym r. b., dotyczy pośrednio odbarwienia. Omawiam w niej wyrób cukru typu granulated, wskazując na konieczność i możność użycia wszelkich środków i sposobów odbarwiających, stosowanych na odpowiednich stacjach fabrykacji. W pracy tej zwracam uwagę na t. zw. klarówkę z mączek III rzutu—jako źródło największego zabarwienia.

Kończąc przegląd prac dotyczących odbarwiania, zwracam się do kolegów chemików z gorącym apelem, aby sprawę zabarwiania i odbarwiania soków, syropów i produktów cukrowych wzięli na każdym warsztacie fabrycznym pod ścisłą obserwację i w razie potrzeby odnosili się do Centraln. Lab. o współpracę w czasie kampanji. Z objazdów tegorocznych w okresie

fabrykacji mogłem stwierdzić w kilku fabrykach znaczny przyrost zabarwienia na stacji wyparnej. Sądzę też, że i przewlekłe gotowania na warnikach oparami sokowemi przyczynia się, aczkolwiek może w mniejszym stopniu, do przyrostu zabarwienia. Dlatego też przypuszczam, że barwomierz Stammera powinien stać się bardziej popularnym aparatem, niż to ma miejsce obecnie. Zachodzi jednak pewna potrzeba, mianowicie wybranie stałego wskaźnika, na podstawie którego byłoby można przeprowadzić próby porównawcze. Tak zwane normalne szkła Stemmera nie są bynajmniej jednakowe. Należy więc wybrać pewien stały yskaźnik, a takim mógłby być określony roztwór chemicznie czystej soli ciała zbliżonego pod względem zabarwienia do normalnego syropu lub soku rzadkiego.

Obecna konjunktura na rynku wszechświatowym wymaga od naszego przemysłu wypuszczania na rynek towaru możliwie najwyższej białości, musimy naszym eksportowym cukrom wyrobić jaknajwyższą markę, która pozwoli nam w czasach ciężkich t. j. w czasach silnej konkurencji, utrwalić za polskim cukrem zdobyte obecnie rynki zbytu.

---

# Działanie roślinnych węgli odbarwiających na produkty mączkarni i rafinerji[1].

podali T. ŚLIWIŃSKI i Br. NOWAKOWSKI.

Nowoczesna technika przemysłowa w okresie powojennym poszukuje przystosowania różnych wynalazków z epoki wojny dla celów pokojowych. Jedną z cech ubiegłej wojny było użycie gazów trujących, jako środka walki. Wojna gazowa rzucała na plac boju ogromne ilości gazów trujących i zmuszała jednocześnie w celach obrony do użycia środków, chroniących przed zatruciem. Jednym z najbardziej zabezpieczających środków okazały się węgle roślinne, specjalnie preparowane, użyte jako materjał absorbcyjny w gumowych maskach. Węgle te, stosowane przez wszystkie prawie armje, różnie były preparowane i okazywały większe lub mniejsze zdolności absorbcyjne w stosunku do gazów oraz okazywały własności odbarwiające. Po wojnie zaczęto pracować nad wzmożeniem własności węgli roślinnych w kierunku pochłaniania barwików, na skutek czego zjawia się na rynku kilka gatunków węgli mniej lub więcej odbarwiających.

Zaznaczyć należy, że jeszcze na kilkanaście lat przed wojną zjawiły się patenty polskiego inżyniera Ostrejki; wynalazca ten przez specjalne wypalanie węgla drzewnego, zapomocą wysoce przegrzanej do 800° C. pary wodnej, czyni węgiel niezwykle porowatym, a przez to silnie chłoniącym barwiki. Nowsze gatunki węgli odbarwiających odznaczają się też wielką porowatością, niektóre z nich są przepojone środkami odbarwiającymi, inne znów są preparowane przez nasycenie, a następnie prażenie z lotnemi w wyższej temperaturze substancjami.

O zastosowaniu węgli odbarwiających w przemyśle cukrowniczym zagranicą pisał obszerniej w „Gaz. Cukr." Nr. 1273/74 prof. Smoleński[2]). Centralne Laboratorjum Cukrownicze postawiło sobie za zadanie, wobec różnych propozycji, przesyłanych do naszych cukrowni, zbadać, drogą doświadczeń laboratoryjnych pod względem jakościowym, oferowane środki odbarwiające, porównać je z węglami kostnymi, używanymi w fabrykach, ustalić własności różnych węgli odbarwiających, przy uwzględnieniu tych

---

[1]) Referat wygłoszony na Zjeździe cukrowników dnia 3/VI 1923.

[2]) Prof. K. Smoleński „O roślinnych węglach odbarwiających" por. Gazeta Cukrownicza Nr. 48/49 z grudnia 1922 r.

warunków co do temperatury, czasu i koncentracji, jakim podlegają roztwory cukru w mączkarniach i rafinerjach, wreszcie zbadać, jaki jest stosunek środków odbarwiających do koncentracji barwików. Te badania laboratoryjne, aczkolwiek nie zupełnie odpowiadają tym warunkom, w jakich zwłaszcza, co do filtracji, operuje się na warsztacie fabrycznym, tem nie mniej dać mogą pewne wytyczne przy wyborze tego czy innego środka odbarwiającego, przy przekalkulowaniu go na fabryczne koszty odbarwiania. Zwróciliśmy się też jednocześnie do wiadomych nam polskich pracowni naukowych, jak: „Chemiczny Instytut Badawczy", dawniej „Metan", oraz dô prof. Świętosławskiego, Kierownika laboratojum fizyko-chemicznego na Politechnice warszawskiej, z prośbą o przysłanie nam wytwarzanych preparatów odbarwiających dla zbadania działania ich w stosunku do produktów cukrowniczych. Z pracowni prof. Świętosławskiego otrzymaliśmy szereg preparatów, z których ostatni, włączony do przytoczonych niżej tablic porównawczych, okazał się węglem pierwszorzędnej wartości, przewyższającym za wyjątkiem „carborafiny" czeskiej, cały szereg węgli odbarwiających.

Otrzymaliśmy też z laboratorjum prof. Mościckiego węgiel odbarwiający „Ostrejki", z którym na zakończenie przytaczamy kilka doświadczeń porównawczych.

Przechodząc do spraw odbarwiania roztworów cukrowych, wziętych z mączkarni i rafinerji, musimy przedewszystkiem skonstatować z jakimi rodzajami barwików mamy w cukrownictwie do czynienia, gdzie i skąd te barwiki się biorą i jaka ich jest koncentracja na poszczególnych stacjach mączkarni i rafinerji. Należy rozróżniać trzy grupy barwików, z któremi mamy do czynienia w praktyce cukrowniczej. Pierwszą grupę stanowić będą te barwiki naturalne, które znajdują się w buraku, jako ciała bezbarwne, a które występują dopiero po pierwszej defekacji i saturacji, zabarwiając soki saturacyjne na znany kolor słomkowo-żółty. Gdybyśmy z tą tylko grupą mieli do czynienia, to zabarwienie dalszych produktów przejściowych w mączkarniach byłoby proporcjonalne do koncentracji, a zaczynając od odcieków cukrzycy I-ej byłoby to zabarwienie w pewnym dość ścisłym stosunku do ilości niecukrów, w tych produktach zawartych. Tymczasem należy stwierdzić, że zabarwienie przy operacjach na dalszych stacjach po III-ej saturacji wzrasta, w przeliczeniu czy to na cukier, czy też na ciała stałe, już podczas zgęszczania soków, a następnie jeszcze bardziej podnosi się podczas przerobu (gotowania) dalszych produktów. Wyższa więc temperatura, przy jakiej przerabia się produkty przejściowe, zaczynając od zagrzewania soku gęstego, wywołuje tworzenie nowej drugiej grupy barwików, o której w potocznej mowie mówi się, jako o karmelach; grupa ta najwidoczniej zjawia się podczas rafinowania cukru i stanowi przeważający i już skoncentrowany barwik w melasie rafinerskim. Mamy w czasie kampanji jeszcze do czynienia z trzecią grupą barwików, zjawia się ona w późniejszych okresach przerobu buraków, zwłaszcza przy przerobie buraków nadpsutych. Grupa ta, być może, jest pokrewna z pierwszą grupą — ciała barwne zjawiają się po I-ej defekacji,—różni się jednak ta grupa barwików od pierwszej pewnym więcej rdzawym odcieniem żółtego koloru. To, że grupa ta rzeczywiście istnieje, konstatujemy na tej zasadzie, że soki z saturacji I-ej, a więc bez wsypki, są na początku kampanji jaśniejsze, aniżeli przy przerobie w końcu kampanji, przy burakach nadpsutych. Pierwsza grupa barwików, wnosząc z obserwacji na warsztacie fabrycznym, jest najmniej stosunkowo wrażliwa na wszelkie środki odbarwiające, druga grupa

najwięcej wrażliwa na filtrację przez węgiel kostny, względnie drzewny, trzecia wreszcie grupa najbardziej wrażliwa na siarkowanie, czy to bezpośrednio zapomocą kwasu siarkowego, czy też zapomocą blankitu, hydrosiarczynu lub innych środków odbarwiających, wydzielających in status nascendi kwas siarkawy. Prócz powyższych grup barwików mamy sporadyczne objawy pewnych odcieni zabarwienia, w czasie kampanji, dzięki którym różne produkty przejściowe nabierają specjalnego zabarwienia. Ważnym wreszcie środkiem barwiącym jest ultramaryna, która koncentruje się w niższych odciekach rafinerskich i nadaje, wobec normalnego koloru żółtego odcieków, specjalny odcień zielonkawo-oliwkowy.

Zastosowanie odbarwiających węgli roślinnych polega na dokładnem wymieszaniu sproszkowanego węgla z syropem i użyciu błotniarek, względnie cedzideł mechanicznych do filtracji. Sposób ten w stosunku do sproszkowanych węgli odbarwiających nie jest nowością. W r. 1896 p. Jan Zagleniczny[1], pisząc o użyciu węgla kostnego sproszkowanego proponuje następujący sposób, który: „polegałby na dodaniu do soku gęstego w jakimś kotle, na gorąco, małej ilości drobnego, dobrego węgla kostnego, w stosunku dziesiątych części procentu na wagę buraków. Ilość ta, zdaje mi się, byłaby zupełnie wystarczająca do pochłonięcia barwika, o co przedewszystkiem chodzi. Stopień rozdrobnienia węgla zależny byłby od warunków praktycznych, zaznaczyć przecież należy, że w miarę, im węgiel jest drobniejszy, zwiększa się jego działanie absorbujące. Po dokładnem wymieszaniu, sok z węglem przecedzony przez błotnoarkę". W fabrykach, które zagranicą stosowały węgle odbarwiające, w użyciu są filtry mechaniczne przyczem ramy wstawia się co drugą, pozostawiając między ramami większe przestrzenie puste.

Zanim przejdziemy do wyników laboratoryjnych z odbarwianiem z różnymi węglami odbarwiającymi w różnych warunkach, pragniemy przedewszystkiem przedstawić z jakim materjałem można mieć w cukrowni do czynienia, czyli jak pod względem zabarwienia przedstawiają się produkty w mączkarniach i rafinerjach. Rezultaty podane nie są zbyt ogólne, można je bowiem zebrać dopiero po zestawieniu całego szeregu prób w czasie kampanji w różnych fabrykach, tem nie mniej liczby przytoczone są dość charakterystyczne:

*Tabl. I.*

Zabarwienie produktów z fabryki M., luty 1923 roku.

| | | |
|---|---|---|
| Sok z I saturacji . . . . . . . | $49^0$ | Stamera na 100 cukru |
| Syrop gęsty . . . . . . . . . | $56^0$ | „ „ „ „ |
| Cukrzyca I-a . . . . . . . . | $107^0$ | „ „ „ „ |
| Cukrzyca II-a . . . . . . . . | $220^0$ | „ „ „ „ |
| „ III-a . . . . . . . . | $677^0$ | „ „ „ „ |
| Melas . . . . . . . . . . . | $1320^0$ | „ „ „ „ |

Z tego zestawienia widzimy, że soki z lutego, a więc z końca kampanji są o 100—150% ciemniejsze niż soki w początkach kampanji, kiedy barwa soku z I-ej saturacji leży w granicach 15—20° Stammera. Przyrost barwy na wyparce i przy gotowaniu cukrzycy I jest większy, aniżeli przy przerobie buraków normalnych; silny przyrost zabarwienia wykazuje cukrzyca III, jest to wynikiem długiego gotowania gęstych płynów, przy niedostatecznem mieszaniu, co przeważnie w aparatach dla III cukrzycy ma miej-

[1]) Gazeta Cukrownicza 1896 r. № 40.

sce. Zabarwienie ostatnich produktów, jako wynik pracy wstecz za pewien okres czasu, a więc przy mniej zepsutym materjale przeborowym nie zupełnie może odpowiadać ostatnim próbom z I-ej saturacji i warom cukrzycy I-ej, zwłaszcza jeśli kampanja idzie z przerwami, co w cukrowni M. miało miejsce.

*Tabl. II.*

Zabarwienie produktów rafinerskich rafinerji D.

| | | |
|---|---|---|
| Zabiał . . . . . . . . . . . . | 0,0 | na 100 Bx. |
| Ulep na cukrzycę kostkową z odcieku z głów i kryształu rafinerskiego . . . . . . | 2,6 | „ |
| Odciek lepszy z głów rafinerskich na cukrzycę kostkową . . . . . . . . | 2,1 | „ |
| Odciek zielony z głów na cukrzycę kostkową | 2,3 | „ |
| Odciek zielony od cukrzycy kostkowej, gotowany na lump. . . . . . . . | 9,3 | „ |
| Odciek od cukrzycy lumpowej . . . . | 56,0 | „ |
| Odciek od cukrzycy pochodnej . . . . | 263,0 | „ |

Widzimy, że i tutaj przy przerobie produktów rafinerskich zabarwienie nieproporcjonalnie wzrasta przy gotowaniu niższych produktów. Przechodzimy z kolei do zdolności odbarwiających różnych gatunków węgli sproszkowanych. Próby były wykonane z różnymi węglami odbarwiającymi w zastosowaniu do produktów z mączkarni i rafinerji. Próbki po 100 g umieszczano w butelkach, używanych do oznaczania kwasu fosforowego w superfosfacie i utrzymywano 15 minut we wrzącej wodzie, następnie wykłócano na mieszadle laboratoryjnem 15 minut, cedzono i oznaczano zabarwienie.

*Tablica III.*

Syrop 60° Bx. z mączkarni (bardzo jasny); węgli po 0,6°.

| Rodzaj węgla | Zabarwienie w stopniach Stam. | |
|---|---|---|
| 1) Norit z Colina . . . . . . . . . . . . . . | 18,8° | na 100 Bx. |
| 2) Carborafina z Karlsbadu . . . . . . . . . | 8,5° | „ |
| 3) Węgiel kostny, świeży z raf. Dobrzelin . . . . | 21,1 | „ |
| 4) Węgiel z pracowni fizyko-chemicznej prof. Świętosławskiego . . . . . . . . . . . . . . | 9,9 | „ |
| 5) Węgiel kostny odżywiany z raf. Dobrzelin . . . | 22,0 | „ |
| 6) Norit Holenderski . . . . . . . . . . . . | 16,3 | „ |
| Zabarwienie pierwotne syropu . . . . . . . . . | 24,0 | „ |

Z pwyższego zestawienia widzimy, że największą siłę odbarwiającą ma carborafina, następnie polski węgiel prof. Świętosławskiego, który tylko nieznacznie ustępuje carborafinie.

Następnie robione były próby z syropem z cukru surowego o 59,7 Bx. z różnymi ilościami węgli odbarwiających; doświadczenia te wykazały również pierwszeństwo carborafiny, obok której węgiel prof. Świętosławskiego wykazuje też bardzo silne odbarwienie, przewyższając wszelkiego pochodzenia Nority.

*Tablica IV.*

| | węgli: 0,5% | 1,25% | 2,5% |
|---|---|---|---|
| 1) Norit z Colina | 15,0 | 8,4 | — |
| 2) Carborafina z Karlsbadu | 9,7 | 5,0 | 3,2 |
| 3) Norit Holenderski „S“ | 12,5 | 7,0 | — |
| 4) Węgiel z prac. Świętosławskiego | — | — | 3,5 |
| 5) Norit „Bayera“ | 18,4 | — | 13,0 |
| 6) Kalbauma kostny | 13,4 | 9,7 | 6,6 |
| 7) Norit holenderski E | — | 7,5 | 6,6 |
| Barwa pierwotna | 20 | 20 | 20,0 |

Następująca tablica wykazuje działanie różnych rodzajów węgla na produkty rafinerskie.

*Tablica V.*

Produkty rafinerskie.

| | syrop rafinerski | produkt średni | produkt niższy |
|---|---|---|---|
| Ilość węgla | 0,1% | 1,0% | 1,0% |
| Zabarwienie pierwotne roztworów raf. 100 Bx. | 2,13 | 5,80 | 11,11 |

| Rodzaj węgla | zabarwienie | po odbarwieniu na 100 Bx. | w⁰ Stam. |
|---|---|---|---|
| 1) Norit z Colina | 1,59 | — | 8,33 |
| 2) Carborafina | 1,16 | 1,56 | 4,17 |
| 3) Norit Holend. K. | 1,69 | 3,85 | 7,14 |
| 4) Węgiel z prac. Świętosławskiego | 1,37 | 1,85 | — |
| 5) Norit „Bayera“ | 1,92 | — | — |
| 6) Kalbauma kostny | 1,75 | 2,17 | — |
| 7) Węgiel kostny fabryczny świeży | — | 4,55 | 9,09 |
| 8) Węgiel kostny fabryczny odżywiany | — | 5,55 | 11,11 |
| 9) Norit Holenderski S | — | — | 7,14 |

W następującej tablicy przedstawiono działanie węgla odbarwiającego w stosunku do ilości (koncentracji) barwika. W tym celu jeden z produktów rafinerskich mieszano z zabiałem w pewnej proporcji. Rezultaty, które otrzymano wskazują, że im barwika jest więcej, tem bardziej jest on adsorbowany przez węgiel odbarwiający:

Tablica VI.

| | Zabarwienie pierwotne | otrzymano po odbarwieniu | różnica |
|---|---|---|---|
| | 50⁰ Stam. | 40 | 10,0 |
| Zmniejszono do | 40⁰ „ | 32 | 8,0 |
| „ „ | 32 „ | 25 | 7,4 |
| „ „ | 16 „ | 10,8 | 5,2 |

Następnie przeprowadzono badania ze zmiennemi ilościami jednego i tego samego węgla w stosunku do jednego i tegoż roztworu, ogrzewano 15 minut i wykłócano 15 minut.

*Tablica VII.*

| Carborafiny | | Carborafiny | | Norit z Colina. | |
|---|---|---|---|---|---|
| % | ⁰ Stam./100Bx. | % | ⁰ Stam. | % | ⁰ Stam. |
| 0,05 | 4,76 | 2 | 5,55 | 0,1 | 12,6 |
| 0,1 | 3,85 | 4 | 2,94 | 0,5 | 11,0 |
| 0,5 | 1,92 | 6 | 1,92 | 1,0 | 7,14 |
| 1,0 | 1,05 | 6 ponownie | 0,59 | 3,0 | 3,7 |
| 2,5 | 0,56 | pierwotny | 12,5 | 3,0 | 14,8 |
| pierwot. płyn | 5,55 | | | | |

Przeprowadziliśmy też próby odbarwienia syropu rafinerskiego w zależności od czasu ogrzewania ze stałą ilością węgla odbarwiającego w ilości 0,1⁰ i 0,5%. Płyn ogrzany do określonej temperatury i przy tej temperaturze utrzymywany, mieszany był energicznie:

*Tablica VIII.*

| Czas mieszania . . . . . | 2,5′ | 5′ | 10′ | 30′ | pierwotna | temper. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zabarwien. przy 0,1% węcla | 3,23 | 3,03 | 2,7 | 2,7 | 5 | 65⁰C. |
| Zabarwien. przy 0,5% węgla | 1,92 | 1,82 | 1,75 | 1,75 | 5 | 90⁰C. |

Badaliśmy też odbarwienie syropu rafinerskiego przy stałej ilości węgla odbarwiającego 0,5% (carborafiny), a zmiennej temperaturze, płyn silnie mieszany utrzymywany był w ciągu 15 minut przy temperaturach zmiennych.

*Tablica IX.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura . . . . | 60⁰ | 75⁰ | 90⁰ | 100⁰ Cel. |
| Stopień zabarwienia . | 2,56 | 2,50 | 2,44 | 2,38 „ |

Z powyższych dwuch tablic wynika, że 10 minut jest zupełnie dostateczne w warunkach laboratoryjnych dla wymieszania węgla z syropem oraz, że temperatura odgrywa w granicach używanych w rafinerjach i mączranich rolę nieznaczną.

Przeprowadzone próby z węglem drzewnym „Ostrejki" wykazały, że węgiel ten należy zaliczyć do silnych węgli odbarwiających, zdolność od barwiania jednak tego węgla jest niższa od węgla z pracowni prof. Świętosławskiego o 15 — 20 .

W drugiej serji doświadczeń, które zamierzamy przeprowadzić, opracujemy szczegółowo dane, dotyczące działania węgli odbarwiających przy różnych warunkach stężenia płynów cukrowych, pozwolimy też wysnuć ogólne wnioski co do użycia węgli odbarwiających w mączkarniach i rafinerjach.

---

# Próby nad odbarwianiem ulepów rafinadowych za pomocą węgla roślinnego, noritu w cukrowniach „Dobrzelin" i „Brześć Kujawski".

(Referat wygłoszony na Zjeździe Chemików i Techników Cukrowników w dniach 14 i 15 kwietnia 1924 r. w Warszawie).

*podał Br. NOWAKOWSKI.*

W styczniowym numerze „Gazety Cukrowniczej" podałem sposoby filtracji i ożywiania tego węgla; dziś już praktycznie przekonaliśmy się o sprawności odbarwiania i filtracji, w paru więc słowach chciałem podać wyniki tych prób, przedtem jednak skreślić w kilku słowach historję rozwoju sposobów otrzymania tych węgli.

Wszystkim są znane zdolności odbarwiające i adsorbcyjne węgla kostnego, którego jeszcze do dziś dnia, pomimo usiłowań, nie udało się zastąpić innym środkiem. Kłopoty z ożywianiem, jak i zbyt drogi surowiec z którego węgiel kostny się otrzymuje, nie pozwoliły na utrzymanie go w surowniach. Wynaleziono hydrosiarczyny, blankity, podsiarczyny, ale w rafinerjach zawsze wracano do węgla, jako jedynego w swym zakresie. Węgiel aktywowany, przez swą wysoce rozwiniętą powierzchnię, jest znakomitym środkiem adsorbującym wszelkiego rodzaju barwiki, ciała koloidalne, pektyny i inne melasotwory. Węgiel drzewny zwykły posiada także wyżej wymienione własności, lecz w znacznie niższym stopniu.

W roku 1825 p. De Bussy opisał o kilku sposobach otrzymania węgli roślinnych sproszkowanych, mających dużą siłę odbarwiającą i chłonną.

Nie posiadając wówczas odpowiednich mechanizmów filtracyjnych, cukrownicy zaniechali wprowadzenia ich do fabrykacji. Podobny los spotkał naszego badacza, p. Ostrejkę, który nawet opatentował w Niemczech sposób otrzymania węgla drzewnego, uprzednio namoczonego siarczanem glinu, a potem poddanego suchej destylacji za pomocą pary wodnej, przegrzanej do 800° — 900° C. Z chwilą wprowadzenia pras (błotniarek), filtrów mechanicznych i tkanin bardzo ścisłych do fabrykacji cukru, trudność filtracji za pomocą miału węglowego została przezwyciężona. Wskutek tego w ostatnich czasach, a nawet już przed wojną światową, zaczęto fabrykować węgiel drzewny, t. zw. aktywowany.

W Ameryce fabrykują węgiel t. zw. „darco" przez suchą destylację mieszaniny lignitu z węglanem wapnia w wysokich temperaturach. Niemcy, obecnie Czesi w Aussig, otrzymują t. zw. carborafinę znakomity środek odbarwiający, może najsilniej działający ze wszystkich węgli roślinnych. Preparowanie jego polega na namoczeniu drzewa chlorkiem cynku i poddaniu go suchej destylacji.

Co to jest aktywacja i na czem polega, do dziś dnia nie ustalono. Oprócz wyżej wymienionych węgli podjęte są dalsze badania, a nawet już niektórzy fabrykują u nas w Polsce, bądź to z lepszemi, bądź z gorszemi wynikami, rozmaite gatunki węgla, czy to z drzewa, czy też z torfu. W latach 1908—10 dr. Wijnberg studjował rafinację przez spodjum i doszedł do następujących wniosków:

1) aby otrzymać dobry efekt odbarwiania cukru buraczanego w rafinerach trzeba zużyć 8 do 20% węgla kostnego na cukier. Przy rafinacji cukru trzcinowego ilość ta wzrasta niepomiernie.

2) Regeneracja spodjum jest kłopotliwa, wymaga długiego czasu i 25% do 50% węgla do wyżarzenia 100 części spodjum.

3) Konieczne jest stosowanie filtracji przedwstępnej, przez filtry mechaniczne, inaczej zdolność filtracyjna filtrów kostnych znacznie maleje.

4) Wysładzanie filtrów kostnych wymaga dużo wody, wysłody są mętne, brudne, zawierające dużo barwników, zaadsorbowanych przez węgiel.

5) Ilość spodjum w obiegu fabrykacji jest co najmniej 3 razy większa od ilości, jaka podlega codziennej regeneracji, choć ta ostatnia też nie jest mała.

6) Stosowanie węgla kostnego do odbarwienia mocno zabarwionych roztworów cukrowych nie jest wskazane, zwykle bowiem następuje szybkie zmniejszenie się zdolności filtracyjnej i regeneracja daje co raz to gorsze gatunki spodjum.

7) Regeneracja drogą chemiczną, przez działanie silniejszemi kwasami i ługami, nie jest zalecana, ponieważ chemikalja rozpuszczają szkielet fosforanowy, przez co węgiel daje dużo miału.

Przechodząc teraz do składu chemicznego węgla kostnego, widzimy, że czystego węgla zawiera on zaledwie 8 do 10%, resztę stanowi fosforan wapnia, środek bez znaczenia odbarwiającego, jest on tylko tym szkieletem, na którym osadzony jest właśnie czysty węgiel czynny. Dr. Wijnberg i Saner przyszli do przekonania, że należy otrzymać węgiel możliwie najczystszy. Dziś fabrykują rozmaite rodzaje węgli czynnych, mniej i lepiej odbarwiających, pod nazwą noritu. Zależnie od zastosowania węgla, Société Générale de Norit fabrykuje rozmaite węgle. Do przemysłu tłuszczowego stosuje się bardzo silne odbarwiające węgle, lecz te nie dają się regenerować, a zatem po jednem użyciu są usuwane z obiegu fabrykacji.

Przemysł cukrowniczy wymaga węgli dobrze odbarwiających, które byłyby dobrym środkiem filtracyjnym, nie wpływałyby na otrzymanie cukru przemienionego, jednocześnie zaś dawałyby się łatwo regenerować i stanowiły produkt możliwie tani. Trudno jest wszakże otrzymać węgiel o wszystkich wymienionych zaletach.

Cukrownictwo zastosowało 2 węgle, do dziś dnia najwięcej znane, są to: carborafina i norit, współzawodniczące ze sobą. Fabrykanci obu tych węgli stawiają sobie rozmaite zarzuty, chwaląc swój własny towar.

Carborafina, jest środkiem bardzo dobrze odbarwiającym, co mieliśmy sposobność wykazać na próbkach laboratoryjnych.

W swoim czasie dyr. Śliwiński, w odczycie wygłoszonym we Lwowie, wykazał w cyfrach porównawczych różnicę w odbarwianiu między noritem a carborafiną. Carborafina trudniej filtruje i nie daje się regenerować. Zasadniczo carborafina posiada odczyn zlekka kwaśny, norit natomiast wykazuje reakcję alkaliczną.

W celu zbadania, jaki wpływ wywiera jeden i drugi węgiel na roz-

twory cukrowe, przygotowałem roztwór cukru surowego z cukrowni Pelplin o 62,4° Bx'a.

| | Wobec fenolftaleiny |
|---|---|
| Alkaliczność czystego syropu. . . . . . . . | 0,0126 |
| „ syropu zadanego 0,5% noritu . . . | 0,0146 |
| „ syropu zadanego 0,5% carborafiny . | 0,00616 |

Wyraźna kwasowość występuje przy dodawaniu carborafiny, widzimy to na zmniejszeniu się alkaliczności. Zatem w obecności carborafiny w roztworach obojętnych możnaby się spodziewać kwasowości.

Należy być ostrożnym przy stosowaniu carborafiny do roztworów obojętnych, ewentualnie nawapniać takowe i przy siarkowaniu zostawić pewną dozę zasadowości.

Zapewne, zarówno jak carborafina, tak i norit mają swe zalety i wady. Próby laboratoryjne nie dają jednak pewnych rezultatów, na których możnaby oprzeć pewne wnioski.

Przystąpiliśmy przeto do przeprowadzenia badań na większą skalę na warsztacie fabrycznym. Otrzymaliśmy z Amsterdamu 100 kg. noritu i z taką poważną porcją, przeprowadziliśmy badania w Dobrzelinie, przy pomocy p.p. inż. Muldersa i Honiga, przedstawicieli Companie Générale de Norit.

Przeprowadzenie naszych prób nie wprowadziło żadnej dywersji w normalnej pracy fabryki. Rozpuszczono 10,600 *kg*. cukru kryształu na 4-ch klarowniach, o pojemności 3,400 litrów każda.

Analiza ulepu z klarownicy była następująca:

Bx. = 66,8 Pol. = 66,06 Czyst. 98,9 Alkalicz. 0,0168. Zabarwienie na 100 Bx'a = 1,74° St.

Do każdej klarownicy dodano 25 *kg*. noritu zwilżonego. Norit wykazał reakcję zlekka alkaliczną na metyloorànż i obojętną na fenolftaleinę.

| | Ulep z klarownicy | Ulep po noricie | Ulep po kościach | Odciek zielony |
|---|---|---|---|---|
| Brix. . . . . . . . . | 66,8 | 66,77 | 63,28 | 72,92 |
| Polaryzacja . . . . . . | 66,06 | 66,0 | 62,92 | 70,62 |
| Czystość . . . . . . . | 98,9 | 98,8 | 99,4 | 96,68 |
| Alkaliczność . . . . | 0,0168 | 0,0142 | 0,00 | 0,00 |
| Barwa . . . . . . . . | 1,74°St. | 0,372°St. | 0,44°St. | — |
| Inwert *mg*. Cu . . . . . | 37 *mg*. Cu | 40 *mg*. Cu | 39 *mg*. Cu | 0,04% |

Za pomocą wężownicy ogrzano roztwór cukru z noritem do 90° C. Mieszanie odbywało się wiosłami. Po 15 minutach przeprowadzono mieszaninę do skrzynek, a stamtąd już własnem ciśnieniem ulep rafinerski szedł na filtry mechaniczne. Filtr mechaniczny sporządziliśmy w ten sposób, że wyjęto co drugą ramę, a otwory wylewne, odpowiadające tym ramom, zatknięto kołeczkami. Zrobiono komunikację obwodową na filtry kostne. Ponieważ ramy przepuszczały węgiel, przeto zatknięto je kołeczkami, z 37 ram tylko 12 było czynnych. Po 15 minutach szedł zupełnie już bezbarwny ulep o składzie następującym:

Bx. = 66,77 Pol. = 66,0 Q=98,8 Inwert = 40 *mg*. miedzi. Alkalicz. 0,0142. Zabarwienie 0,272° St.

Uzyskaliśmy zatem odbarwienie 84,5 .

Ulep rafinadowy oryginalny Dobrzeliński, filtrowany przez kość, ma skład następujący:

Bx. = 63,28 Pol. 62,92 Q = 94,4. Alkalicz. $0{,}00^3$ Inwert. 39 *mg*. Cu
Zaabarwienie Stammera 0,44,
czyli odbarwienie otrzymuje się 74 .

Żadnych nienormalnych objawów przy gotowaniu cukrzyc nie było. Odcieki od główu wykazywały inwertu zaledwie 0,04°/₀, co jest normalnym objawem. Zaczęto rozpuszczać cukier o godzinie 10-ej rano, a o godz. 20-ej ukończono fltrację. Przefiltrowano około 13,600 litrów w ciągu 8 godzin przez 12 $m_2$ powierzchni. Szybkość filtracji wynosi 1,5 hektolitra na 1 $m_2$/godz. Zbyt powolna filtracją utrzymywana była umyślnie z obawy, by nie przerwać słabo uszczelnionych tkanin filtracyjnych. Zdolność filtracyjna, podczas sączenia się ulepu na I-szy war, niewiele się zmniejszyła, przeto przepuszczaliśmy ulep rafinadowy bezpośrednio przez to samo cedzidło, w ciągu 10-ciu godzin, bez zadawania go noritem. Świadczy to, iż cedzidło pracowało zupełnie sprawnie bez przerwy w ciągu 18 godzin.

Taką znakomitą zdolność filtracyjną posiada norit, — jest to jego bezwzględną zaletą, — dzięki włóknistej budowie, pozwalającej ulepowi łatwo przenikać przez cały plaster, osadzony na ścianach ram w cedzidle.

Normalna praca z noritem polega na zadaniu węgla sproszkowanego do ulepu w klarownicach przy temperaturze 85° — 95° C. i później na oddzieleniu go na błotniarkach. Ciśnienie na błotniarkach nie powinno przekraczać 2-ch atmosfer, gdyż zbyt silne ciśnienie zmniejsza szybkość filtracji. Utrzymuje się zatem od 0,5 atm. do 1-ej atmosfery. Błotniarka o 32 ramach, każda $^2/_3$ $m_2$ powierzchni filtrującej, może zatrzymać 300 *kg*. noritu, czyli przefiltrować 470 hektolitrów ulepu. Szybkość filtracyjna wynosi 4 hektolitry na 1 $m_2$/godz., czyli jedna błotniarka przefiltruje 125 hektolitrów ulepu na godzinę.

Powracając jeszcze do prób w Dobrzelinie, zauważyliśmy na początku filtracji przenikanie do przesączu drobnych ziarnek węgla, które, po utworzeniu się plastra filtracyjnego na tkaninie, po upływie 40 minut zanikały zupełnie. Przy normalnej robocie w rafinerjach ulep, po przejściu przez prasy, przepuszczony zostaje przez filtry mechaniczne dla zatrzymania tych właśnie drobnych ziarnek, które nie zdołały przejść przez prasę.

Norit nie sprzyja wcale wytwarzaniu się cukru przemiennego: analizy ulepów przed i po filtracji wykazują nam 39—40 *mg*. Cu, są to ilości, których nie bierze się pod uwagę.

Badaliśmy również odciek I-szy od głów
Bx. = 72,92 Pol. 70,62 Czyst. 96,68 Alkal. 0,00 Inwert. 0,04 .

Chcąc teraz porównać działanie noritu z innemi węglami roślinnemi, przeprowadziłem próbę laboratoryjną z cukrem II-go rzutu z cukrowni Dobre, t. zw. blond cukrem, zadając go rozmaitemi ilościami noritu, carborafiny i węgla Ostrejki.

| | odczyn | daje na inwert *mg*. Cu |
|---|---|---|
| Cukier II rzutu | alkaliczyny | 25 |
| „ „ „ + nadmiar + 4% carborafiny | kwaśny | 52 |
| „ „ „ + 1% carborafiny | alkaliczny | 28 |
| „ „ „ + 1% noritu | „ | 26 |
| „ „ „ + 4% Ostrejki | „ | 41 |

Zwiększenie się ilości miedzi strąconej daje się zauważyć przy dużych dawkach węgla, lecz przy umiarkowanych dawkach, w granicach jednego procentu, śladów inwertu nie zauważono.

Chcąc się przekonać, czy norit użyty w Dobrzelinie, podczas swej pracy w ciągu 18 godzin, zdolny jest jeszcze do dalszego odbarwiania, postanowiliśmy przemyć go wodą, możliwe osuszyć i przewieźć do Brześcia Kujawskiego. Na czwarty dzień po filtracji w Dobrzelinie rozpoczęliśmy w Brześciu Kujawskim w podobny sposób próby nad filtracją ulepu na cukrzycę kostkową. Z obawy zepsucia się węgla zbadaliśmy go na inwert, którego zupełnie nie zawierał, pomimo zawartości w sobie około 8°/₀ cukru. Alkaliczność była 0,0018. Suchej substancji badanej areometrem Brixa po rozcieńczeniu wodą zawierał około 60°/₀. Przez gotowanie z sodą przesącz nie był zbyt ciemny, więc zdecydowaliśmy, że węgiel nasz jest całkowicie jeszscze zdolny do odbarwiania.

W Brześciu mieliśmy do czynienia z cukrem II-go rzutu o składzie następującym Bx. = 97,8 Pol. = 96,04 Q = 98,21 Inwertu 45 *mg*. Cu.

| | Blond cukier | Ulep z klarówki | Ulep po noricie |
|---|---|---|---|
| Brix . . . . . . . . . . | 97,8 | 64,2 | 63,3 |
| Polaryzacja. . . . . . . . | 96,04 | 63,03 | 62,3 |
| Czystość . . . . . . . . | 98,21 | 98,16 | 98,4 |
| Alkaliczność . . . . . . . | 0,02 | 0,02 | 0,016 |
| Barwa . . . . . . . . . | 11,8° St. | 11,8° St. | 3° St. |
| Inwert *mg*. Cu. . . . . . . | 45 *mg*. Cu | — | 47 *mg*. Cu |

Do klarownicy, zaopatrzonej w mieszadło Furowicza i wężownicę do ogrzewania, wsypaliśmy 45 *kg*. noritu mokrego. Analiza ulepu wprost z klarownicy była:

Bx. = 64,2 Pol. = 63,03 Q = 98,16 Alkal. = 0,021. Zabarwienie Stammera 11,8°.

Po zagrzaniu do 90° C. i dokładnem wymieszaniu w ciągu 15 minut, ulep został przepompowany do zbiorników i stamtąd, własnem ciśnieniem, na filtry mechaniczne. Zauważono ten sam objaw, co i w Dobrzelinie, najsampierw przechodził czarny przesącz, który po kilkunastu minutach był zupełnie klarowny. Skład jego był następujący:

Bx. = 63,3 Pol = 62,3 Q = 98,4 Alkalicz. = 0,016 Inwert. = 47 *mg*. Cu. Zabarwienie 3° Stammera.

Uzyskaliśmy znów 74,5°/₀ odbarwienia.

Filtrowanie rozpoczęliśmy o godz. 11-ej, skończyliśmy o 21 godz. 30 m., 7,704 *kg*. cukru rozpuściliśmy w czterech klarownicach, o pojemności 3,000 litrów każda, czyli mieliśmy 12,000 litrów ulepu.

Powierzchnia filtracyjna 11 $m^2$, czyli szybkość filtracji około 1 hektolitra na $metr_2$/godz., liczba ta nie jest jednak miarodajną, gdyż z obawy o przerwanie tkaniny, utzymywaliśmy sączenie powolne.

Zgotowano 1 war cukrzycy na kostkę prasowaną, która wyglądem swym dorównała najlepszym gatunkom, jake udawało się zgotować w Brześciu Kujawskim i nie ustępowała w kolorze kostkom typu I-ej kategorji.

Zaznaczyć jednak muszę, że normalnie w Brześciu gotują cukrzycę z ulepów, mających zaledwie 6° Stammera, i taki ulep przepuszczono jeszcze w ciągu całej nocy przez te same filtry, napełnione poprzednio zużytym noritem. Efekt odbarwienia osiągnęliśmy niewielki, zaledwie 39%, z 5,3° St. otrzymaliśmy 3,2° St., intensywność filtracyjna niewiele się zmniejszyła.

Z tego wypływa, że odbarwienie jest daleko silniejsze przy zadawaniu noritu w klarownicy, niż bezpośrednio przez filtrację ulepu wobec utworzonych plastrów węgla na cedzidłach mechanicznych. Skonstatować zatem mogliśmy, że zdolność sączenia przez norit jest doskonała i niewiele się zmniejszała. Niezależnie od tego jednak, należałoby się przekonać naocznie w fabrykach, gdzie instalacja noritowa jest stosowana, czy rzeczywiście szybkość filtracyjna na prasach wynosi 4 hektolitry na 1 $m^2$/godz.

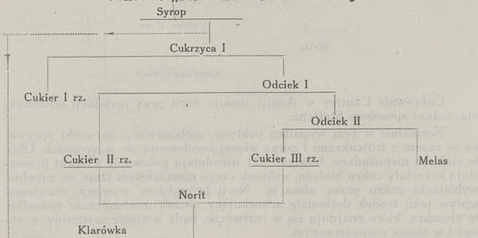
Odbarwienie w cukrowni Dobrzelin otrzymaliśmy zupełnie zadawalniające, zgotowaliśmy 1 war rafinady. Dowiedliśmy, że norit po jednorazowem użyciu da się stosować po raz drugi w stosunku 1% na suchą substancję i daje efekt odbarwienia, wynoszący jeszcze 74,5%, i otrzymaliśmy kostkę prasowaną wysokiego gatunku z cukru II-go rzutu. Możnaby się jednak spodziewać, że ten sam norit dałby jeszcze trzeci raz dodatnie wyniki na odbarwianiu odcieków lub cukrów dalszych rzutów, przez co podniosłaby się ogólna czystość, ewentualnie zabarwienie wszystkich produktów fabrykacji, a to prawdopodobnie odbiłoby się dodatnio na gotowaniu, zwiększyłoby wydajność cukrzyc i dałoby dużą oszczędność w gospodarce parowej.

Instalacje noritu pracują podobno już w 50 cukrowniach i rafinerjach zagranicznych.

Przytoczę tu parę szematów stosowania noritu w cukrowniach lub rafinerjach, zużytkowujących siłę odbarwiającą noritu częściowo lub całkowicie i używających norit jeden raz lub kilkakrotnie, do coraz to więcej zabarwionych roztworów cukrowych.

Cukrownia w Dinteloord stosuje odbarwienie jednorazowe noritem klarówki I-go i II-go rzutu, odrazu też z syropu gotuje cukrzycę kostkową.

**Cukrow. „DINTELOORD" w Holandji.**



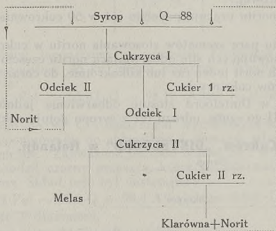
Cukrownia Pithiviers-le-Vieil we Francji, a właściwie zakłady Pithiviers le Vieil, mające obok cukrowni na 20,000 ctn. met. dziennego przerobu, suszarnię wysłodków, fabrykę drożdży, gorzelnię melasową, spalanie wywarów z gorzelni i drożdżowni, a więc otrzymujące sole potasowe i siarczan amonu. Cukrownia ta zawsze skarżyła się na niską czystość buraków, syropy mają 88—89 czystości. Powodem tego jest silna alkaliczność gruntów okolicznych, przez co buraki otrzymuje się o dużej zawartości związków pektynowych, a syropy trudno się gotują. Cukrzycę I-szą gotują 15 godz. na cukier Nr. 3, cukrzycę II-go rzutu 24 godziny

Norit zadaje się tam w dużych ilościach, około 3-ch % na Bx., do odbarwiania klarówki II-go rzutu i tutaj zużyty norit, przemyty wodą, stosuje się jeszcze powtórnie do odbarwiania jasnego odcieku od cukrzycy I-ej. Tym sposobem polepsza się syrop gęsty, gdyż dodają do niego odbarwiony odciek jasny o wysokiej czystości i klarówkę II-go rzutu.

Cukier drugiego rzutu w tym wypadku klarują sokiem po drugiej saturacji.

Saillard w swem sprawozdaniu z podróży do cukrowni Pithiviers le Vieil nie zauważył takich kolosalnych różnic w adsorbcji wapna, jak i spadku wiskozy przed i po traktowaniu klarówki i odcieku noritem, jednak zauważył, że odbarwienie jest znaczne i daje się wyczuwać pewne ułatwienie w gotowaniu.

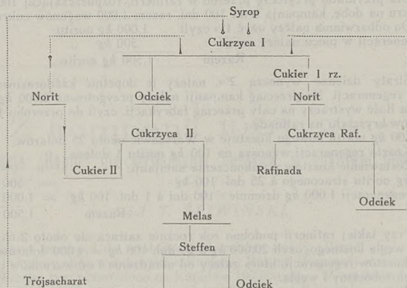
## Cukrow. „PITHIVIERS LE VIEIL“ we Francji.




Cukrownia Cantley w Anglji stosuje norit przy instalacji odcukrzania melasu sposobem Steffena.

Normalnie w tym wypadku pektyny, melasotwory, barwniki porywane są razem z trójcukrami i coraz więcej kondensują się w syropach. Obce te ciała są niepożądane, bowiem: 1) utrudniają gotowanie i nawet przerastają kryształy cukru białego, wskutek czego niemożliwem staje się zupełnie wybielanie cukru przez afinację. Norit tu podobno wywiera zbawienny wpływ jako środek doskonale adsorbujący, usuwa mechanicznie wszystkie te niecukry, które znajdują się w roztworze, bądź w stanie zawiesiny, a nawet i w stanie rozpuszczonym.

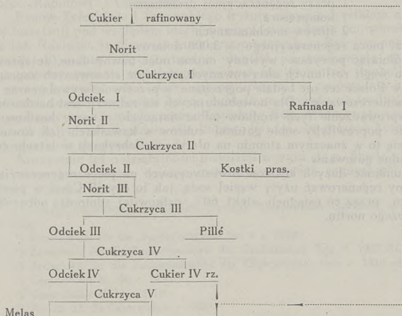
## Cukrow. „CANTLEY" w Anglji.




Rafinerja w Ratbor w Czechosłowacji stosuje trzykrotnie norit raz po raz do odbarwienia co raz to gorszych produktów. W cukrowni tej otrzymują 3 typy cukrów handlowych.

Widzimy z tego wszystkiego, jaką rolę odgrywa węgiel aktywowany w zastosowaniu go w surowniach i rafinerjach.

## Cukrow. RATBOR w Czechosłowacji.



Przejdziemy teraz do cyfr.

Dla przykładu przytoczę przerób w rafinerji, rozpuszczającej 100,000 *kg*. cukru na dobę, kampanja trwa 100 dni, razem 1,000 wagonów cukru.

Do odbarwiania należy użyć 1% czyli . 1,000 *kg* noritu
do regeneracji w piecu należy wziąć . . . 500 *kg* „
Razem . . 1,500 *kg* noritu.

Straty dzienne wynoszą 2%, należy je dopełnić każdorazowo po jednej regeneracji. Na przeciąg kampanji należy przygotować 3,000 *kg* noritu i ta ilość wystarczy na cały przeciąg fabrykacji, czyli do przerobu 1,000 wagonów kryształu na rafinadę.

100 *kg* noritu nowego kosztuje w Warszawie około 25 dolarów.

Koszta regeneracji wynoszą na 100 *kg* noritu 1 dolara.

Zestawienie kosztów po ukończenia kamjanji:

2,000 *kg* noritu straconego à 25 dol. 100 *kg* . . . . . . . = 500 dol.
koszt regeneracji 1,000 *kg* dziennie×100 dni à 1 dol. 100 *kg* = 1,000 dol.
Razem . . 1,500 dol.

Przy takiej rafinerji podobno rok rocznie zatraca się około 2-ch wagonów węgla kostnego, czyli 20,000 *kg* à 20 dol. 100 *kg* = 4,000 dolarów, nie licząc kosztów regeneracji, która zależy od urządzenia i od warunków miejscowych robocizny i węgla.

Regeneracja noritu polega głównie na wyprażaniu go w piecu retortowym, przyczem usuwa się wszystkie organiczne substancje, pochłonięte przez węgiel.

Dla usunięcia nieorganicznych soli, które w mniejszych ilościach są absorbowane, wystarczy przemycie kwasem solnym raz na tydzień. Instalacja całkowita dla regeneracji składa się z:

1 pieca retortowego regeneracyjnego,
4-ch pras filtracyjnych,
1 prasy regeneracyjnej drewnianej,
1 kompresora,
2 filtrów mechanicznych.

Koszt pieca regeneracyjnego = 3,000 dolarów.

Uogólniając powyższe wywody można mieć pewne dane, że sprawa stosowania węgli roślinnych aktywowanych, dziś już stosowanych zagranicą, u nas w Polsce też nie będzie pogrzebana, a przeciwnie wywoła caraz to większe zaniteresowanie. Dla nowobudujących się rafinerji jest bardzo korzystne wprowadzenie tych środków odbarwiających, a nasze kostkownie szczególnie poprawiłyby sobie gatunki cukrów w kawałkach, jak również odbiłoby się to w znacznym stopniu na ułatwieniu fabrykacji w latach, gdy mamy trudne gotowanie.

By uniknąć dużych kosztów inwestycyjnych na piece regeneracyjne, moglibyśmy regenerować użyty węgiel sodą, jak to czynili Czesi w pierwszym roku, przez co osiągnęli efekt 60% całkowitej zdolności odbarwiającej świeżego noritu.

# Z kampanji 1923—24 r.

## Instalacja „Rapid“ dla wysładzania buraków w cukrowni Gostyń[1].

podał *T. ŚLIWIŃSKI*,

Nowy przyrząd do wysładzania buraków, zwany „Rapid“, zainstalowany był pierwotnie w cukrowni rafinującej Bük na Węgrzech w r. 1914 — 15[2]). W roku tym przerobiono na Rapidzie 100,000 ctn. W czasie kampanji w roku 1915 — 16 i w r. 1916 — 17 instalacja częściowo była czynna, ale pracowała w wojennych, nie nazbyt szczęśliwych, warunkach fabrykacji. W roku 1917 cukrownia w Bük spłonęła, a z nią razem zniszczona została instalacja, zginęły też w pożarze i książki, w których zapisane były rezultaty pracy pierwszego w cukrownictwie „Rapida“. Z owych niemowlęcych lat „Rapida“ powstała w prasie czechosłowackiej i niemieckiej literatura niezbyt dla „Rapida“ pochlebna. Atakują główne „Rapid“ dwaj b. chemicy z cukrowni Büc p. p. Sazawski[3]) i Zelecki[4]). Nie wróży też wielkiej przyszłości „Rapidowi“ i Claassen[5]).

Panów Zeleckiego i Sazawskiego irytuje przedewszystkiem niesprawność instalacji pod względem mechanicznym, stwierdzają oni, wbrew wywodom inż. Raabego, że pierwsza instalacja pracowała w Bük bez przerwy conajwyżej 10 godzin i dlatego trudno określić jej rzeczywistą sprawność. W przeciwieństwie do wyżej wymienionych krytyków inż. Raabe[6]) wymienia szereg korzyści, jakie daje aparat „Rapid“ w porównaniu z dyfuzją i twierdzi, że kiedy w końcu lutego dyfuzja ze względu na trudną cyrkulację pracować już nie mogła, zarząd fabryki w Bük, dyfuzję zatrzymał, a posiłkował się jedynie Rapidem, dla którego bardzo zły gatunek buraków, nie był przeszkodą do przerobu.

Korzystnie też o działalności instalacji wyraża się p. Thiele z Hecklingen, który szczegółowo opisuje instalację w trzech numerach[7]) Central-

---

[1]) Odczyt wygłoszony na zebraniu Związku Kierowników Cukrowni w dniu 18/II 1924 roku.

[2]) Centralblatt für die Zuckerindustrie Nr. 9 r. 1919.

[3]) Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Cechoslovak. Rep. r. 1923 Nr. 17.

[4]) Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Cechoslowak. Rep. r. 1919—20 str. 315.

[5]) Centralblatt Nr. 26 r. 1920.

[6]) Centralblatt Nr. 9 r. 1919.

[7]) Nr. 22, 23, 24 Centralblatt r. 1920.

blattu. W ostatnich ocenach sprawozdawcy, dyr. Knobloch[8]), Fr. Herzfeld[9]), przyznają instalacji szereg zalet i poddają, zwłaszcza Knobloch, bardziej wszechstronnej analizie jej działanie. H. Reitter[10]) omawia sprawę wysładzania na instalacji Rapid w Gostyniu w okresie kampanji 1923—24 roku i wykazuje korzystne wyniki.

Powstanie swe instalacja Rapid zawdzięcza rolniczym gorzelniom buraczanym, dla których pierwotnie powołana była do życia. Gorzelnie takie, na Węgrzech przerabiające po 20 — 30,000 ctn. buraków za kampanję na alkohol, nie mogąc sobie pozwolić na bądź co bądź kosztowną (zwłaszcza dla małego przerobu) baterję dyfuzyjną, poszukiwały więc bardziej prostej i tańszej instalacji, na której otrzymywanoby z buraków sok odpowiedni do fermentacji. Firma Paschen z Cötchen w dość licznych gorzelniach (obecnie około 50) taki aparat zainstalowała i stąd Rapid został przeniesiony w powiększonych rozmiarach do cukrownictwa. O ile mi wiadomo, to aparatów Rapida pracuje już kilka w Niemczech, a mianowicie: w Gros-Peterwitz, Hecklingen, Lüben. U nas aparat Rapid w mniejszem swem wydaniu został zainstalowany w roku zeszłym w cukrowni Gostyń, jako pomocniczy przyrząd do wysładzania płatków, które przeszły uprzednio przez aparat Steffena, a w kampanję ubiegłą pracował w Gostyniu samodzielnie działający podwójny „Rapid" o przerobie 7,000 ctm.³ na dobę.

Jednym z głównych powodów, dla którego, pomimo może nie przychylnych głosów, interesowano się Rapidem, jest mniejsze zużycie wody dla wysładzania oraz brak odpływowej wody dyfuzyjnej. „Zalety" tej wody dobrze są znane ogółowi cukrowników. Skupiające się dookoła cukrowni osiedla ludzkie coraz bardziej ograniczają wolną przestrzeń i zmuszają do różnych poczynań z oczyszczaniem, irygacją i zawracaniem tych wód. Dlatego właśnie ten brak wód odpływowych oraz mniejsze zużycie wody wogóle, wpłynął na postawienie instalacji w Gostyniu, gdzie ilość wody jest niedostateczna i w dalszym ciągu bardzo ograniczać może przerób tej zasobnej w buraki cukrowni.

Wysładzający aparat Rapid jest wynalazkiem inż. Raabego, aczkolwiek p. Zalecki kwestjonuje to i, powołując się na artykuł E. Netwala[11]), twierdzi, że aparat podobnej konstrukcji postawiony był jeszcze w roku 1875 — 76 przez Husena w Zdice i o aparacie tym Jarkowski referował w 1876 roku na zebraniu Czeskiego Związku Cukrowników.

Z tego jednak co przytoczyłem z literatury oraz tego co naocznie widziałem w Gostyniu, wnoszę, że instalacja ciągle jest ulepszana i pod względem mechanicznym przedstawia się jako przyrząd pewny o ciągłem działaniu, nie wymagający przystosowania się do gatunków i własności przerabianego buraka.

Wysładzający aparat Rapid posługuje się krajanką zaparzaną, albo zaparzonemi płatkami. Sposób zaparzania krajanki za pomocą pary opatentował w r. 1908 dyrektor Boose. Zaparzanie krajanki w Gostyniu dokonywane było za pomocą pary z I korp., puszczanej pod krajalnicę na świeżo krajane buraki. Nadmiar pary dostawał się do kosza krajalnicy i tam się kondensował na chłodniejszych burakach. Patent Boosego miał na celu zagrzanie krajanki do 65° Cels., aby sok dociągany na pierwszy dyfu-

---

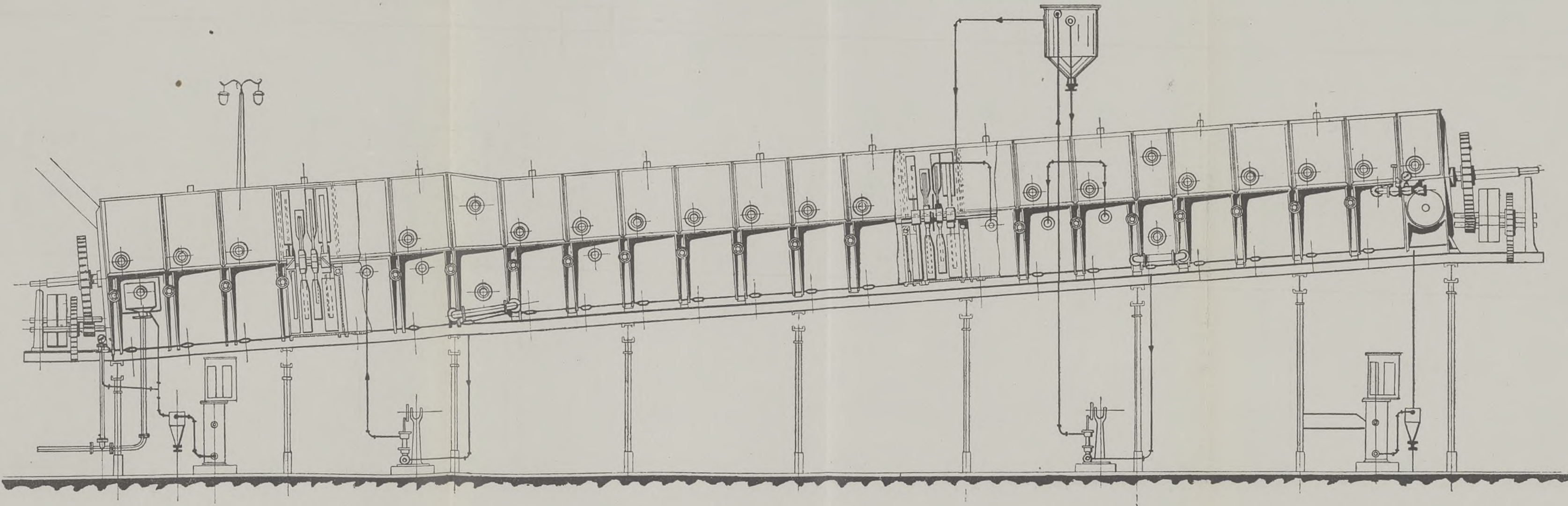
[8]) Centralblatt r. 1922 Nr. 46 inż. I. Knobloch.

[9]) Die Deutsche Zuckerindustrie Fr. Herzfeld. Marzec 1923 r.

[10]) Die Deutsche Zuckerindustrie Nr. 6 r. 1924.

[11]) D. D. Z. I. Nr. 45 r. 1919—20.

Wysładzający aparat systemu „RAPID”
w cukrowni „Gostyń”.



żor i odciągany na miernik nie spotykał się z zimną krajanką i nie oziębiał się, przez to bowiem wynika pewien minus w procesie samego dyfundowania. Boose zaleca zagrzewać krajankę nie wyżej ponad 100° Cels. Sposób zaparzania sokiem krajanki był przez Steffena wprowadzony w 1904 roku, jest więc jeszcze starszy, niż sposób Boosego, ale jak wynika z rezultatów w cukrowniach Wielkopolskich sposób Steffena coraz bardziej zanika, a przyczyną tego jest bardzo wysoka zawartość cukru w wysłodkach. Aby tych strat uniknąć Classen rekomenduje dodatkowe wysładzanie wyprasowanej krajanki na skróconej baterji według metody przyjętej w Elsdorf. Zaleca też Claassen[1]) przed aparatem Rapid, postawić prasy, a następnie dopiero po odprasowaniu wysładzać krajankę za pomocą Rapida.

Sposób taki był zastosowany w cukrowni Gostyń w kampanję roku ubiegłego, lecz w kampanję obecnego roku wstępne odprasowywanie zarzucono i zastosowano tylko zaparzanie. Zaparzanie to, w stosunku do aparatu Rapida, daje tę korzyść, że soki nie pienią się tak, jak to ma miejsce przy niezaparzonej krajance. Ta piana wobec ciągłego mieszania się soku z krajanką wywołuje na Rapidzie bardzo nieprzyjemne objawy, a przedewszystkiem gorsze wysładzanie, a to na skutek masy powietrza zawartego w soku i oblepiającego w postaci pęcherzyków krajankę.

Przeprowadziłem w Gostyniu próbę w laboratorjum na własność zaparzanej i niezaparzanej krajanki w stosunku do wysładzania, próba ta nie wykazała różnicy w dyfudowaniu cukru z krajanki jak jednej tak drugiej w stosunku do czasu. Zauważyłem natomiast, że krajanka niezaparzona daje trwałą, nieznikającą nawet w ciągu 24 godzin pianę. Fabryka w Gostyniu też przeszła mimowoli przez próbę na Rapidzie z niezaparzaną krajanką, w czasie mrozów, kiedy temperatura spadała na 15° poniżej 0. Para nie mogła nadążyć zaparzać przemarznięte buraki, naskutek czego w Rapidzie powstało tak silne spienienie, że o prawidłowej robocie nie mogło być mowy. Zaparzanie więc jest jednym z nieodzownych warunków wszelkich sposobów, któreby miały na celu wysładzanie krajanki, będącą w ruchu.

Instalacja „Rapid" w Gostyniu składa się z 2 cylindrów, podzielonych na 24 kamery. Cylindry mają długość 22 metry, a średnicę 2,500 *m/m*, na pierwszych sześciu kamerach i 2,000 *m/m* na dalszych 18. Cylindry działają zupełnie równolegle i każdy z nich wraz ze swoją krajalnicą stanowi samodzielną jednostkę wysładzającą. Cylindry są ustawione nie poziomo lecz pod kątem 4° z podniesieniem w kierunku ruchu krajanki. Buraki w Gostyniu krajane są na 2 tarczowych krajalniach systemu Paschena, każda z krajalnic ma po 12 ram. Noży używano w pierwszej połowie kampanji zwykłych frezowanych, a pod koniec stosowano noże gładkie, przecinające buraki na płatki.

Zaparzona krajanka o temp. 90—95° C. za pomocą szneków dostaje się do cylindra Rapida. Wewnątrz cylindra znajduje się wał, który robi 2,4 lub 3,6 obrotów na minutę. Do wału przymocowane są łapy zgarniające, ułożone na sposób przerywanego ślimaka, zadaniem tych łap jest ciągłe mieszanie krajanki z sokiem oraz przepychnie wysładzającej się krajanki z dołu ku górze, w kierunku przeciwnym ruchowi soku, który spływa, nasycając się coraz bardziej cukrem, z góry na dół. W każdej kamerze łap jest 18, część przerzuca krajankę i oczyszcza sita, reszta łap służy do mieszania i przesuwania krajanki w górę kamery. Jest to więc jak widzimy proces wysładzania w ruchu i tem się różni od dyfuzji, że podczas gdy

[1]) Nr. 26 Centralblatt r. 1920.

w baterji dyfuzyjnej krajanka jest nieruchoma, a tylko sok jest w ruchu, w Rapidzie *sok i krajanka są w ciągłym ruchu.* Aparat jest otwarty, ma niehermetycznie zamknięte włazy do każdej kamery i oprócz tego wzierniki do obserwacji.

Przegrody pomiędzy kamerami składają się z części wyższej, przez którą zostaje za pomocą łap przerzucana krajanka i części niższej. Przegrody mają ponad sobą pochyły daszek, tak by krajanka spadając nie zatrzymywała się. Pod przegrodami w płaszczyźnie przepierzenia znajdują się mosiężne sita, zajmujące ²/₃ przegrody, pozostałą jedną trzecią przegrody, wypełnia pełna blacha. Sita mają podłużne z góry na dół idące otwory o 50 *m/m* na 2 *m/m*. W dole przegrody umieszczone są szybry pozwalające w razie potrzeby spuścić sok dołem bębna. Łapy najbliższe do sit mają dośrubowane drewniane listwy, dotykające bezpośrednio sit. Listwy te mają za zadanie zczyszczać miazgę zabijającą sita.

W dwu miejscach aparatu sok jest zawracany, czyli odciągany za pomocą pomp i przetłaczany o trzy lub dwie kamery wstecz, to znaczy się z 6 na 9 i z 15 na 17-ą, względnie z 16 na 18-tą kamerę. Sok tak przepompowywany nie idzie wprost z kamery do kamery, ale dostaje się do kamer wstecz przez zbiorniki umieszczone ponad aparatem. To zawracanie soku wstecz ma na celu, lepsze wysładzanie krajanki, czyli przedłużanie drogi, jaką sok w aparacie odbywa.

Do jednego z tych zbiorników, do którego dostaje się sok z 6 kamery dochodzi jeszcze sok z pras miazgi. Sok otrzymany bowiem na Rapidzie ma w sobie zawieszoną drobną miazgę, która w znacznej części zostaje wyłowiona przez specjalny łapacz syst. Babrowskiego. Miazga wyłowiona przez łapacz idzie na małe praski i daje przy odprasowaniu sok o 10.4° Bx i 8.8% cukru. Sok ten wraz z zawrotem z 6 kamery idzie do 9-ej. Do drugiego zbiornika umieszczonego nad Rapidem dochodzi sok z kamery 15 lub 16-ej, gdzie dostaje się także wyciśnięty sok z pras bydgoskich. Rzadkie te soki są dodane do kamery 17-ej, względnie 18-ej. Woda odciśnięta na prasach posiadała w dn. 15-I — 5,6 Bx i 4,47 cukru, co odpowiadało wsp. cz. 79,8.

Krajanka wysłodzona po wyjściu z 24-ej kamery wpada do szneka, skąd wraz z częścią wody idzie na prasy bydgoskie, a następnie na suszarnie. Do 24 kamery jest dopuszczana woda przez wentyl, jedyny na Rapidzie, właściwie regulator całego wysładzania. Woda idzie gorąca o temp. 65° C., a sok idący na mierniki ma temp. 85° C. Odciąg wynosi za zmianę 55 mierników po 62 *hl* w ciągu 8 godz. czyli 165 mierników po 62 *hl* za dobę przy przerobie 7,000 *ctm*³.

Zawartość części stałych w wysłodzinach wychodzących z Rapida wynosi 10,5 — 11%, a cukru od 1,2 do 3,5% w zależności od odciągania, wysłodki prasowane zawierają części stałych 18,6 i cukru 3,2%, wysłodki suszone 83 — 89 części stałych przy 12% cukru. Ilość wysłodków suchych wynosi około 6,5%. Odciąg soku średnio około 130, a waha się w granicach od 120 do 150%. Bx soku z Rapida waha się w granicach 14,5 do 17,5 w zależności od odciągu i naogół mało się różni od soku dyfuzyjnego. Są dwie różnice, jedna ujemna, to ilość miazgi niespotykana w sokach dyfuzyjnych, druga dodatnia, to zdolność koagulacji ścinającego się białka. Według niektórych badaczy sok z Rapida zawiera 2,5 — 3 części substancji koagulujących, podczas gdy sok z dyfuzji o niezaparzanej krajance zawiera tych

substancji 10 razy więcej[1]). Objaw ten pochodzi z zaparzania krajanki. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę, że sok surowy po dyfuzji przechodzi przez szybkoprądowe ogrzewacze i zostaje ogrzany na nich do 90° C, to białko zostaje ścięte i przy zwykłej robocie, o ile ogrzewacze grzeją odpowiednio. Korzyść więc ze ścięcia białka w krajance przed wysładzaniem albo też po wysładzaniu nie ma większego znaczenia, w rezultacie też dostaje się z Rapida soki po defekacji i saturacji nie gorsze i nie lepsze pod względem wsp. cz., barwy i ognia aniżeli soki z dyfuzji.

Podczas mego pobytu w Gostyniu w połowie stycznia, kiedy po silnych mrozach zachodziła możność odwilży i cukrownia starała się szybko zakończyć kampanję, aby nie dopuścić do strat spowodowanych rozmarznięciem buraków, odciągano soku mniej, pozostaawiając więcej cukru w wysłodkach. Odciąg wynosił około 125%.

Pragnąc wyjaśnić działanie tej nowej i ciekawej instalacji przedsięwziąłem szereg doświadczeń, mających na celu zapoznanie się nie tylko z ogólnym rezultatem sprawności Rapida, bo takowe, na zasadzie analiz przeprowadzonych w laboratorjum cukrowni Gostyń i danych liczbowych z kampanji, co do ilości buraków i wysuszonych wysłodków, może być określone, ile zająłem się zanalizowaniem procesu wysładzania wewnątrz samego przyrządu.

Przedewszystkiem interesowało mnie z jaką szybkością i na ile równomiernie krajanka przechodzi przez cylinder Rapida. Próba przeprowadzona została w ten sposób, że w pewnym momencie zatrzymano krajalnicę, zamieniono noże płaskie na daszkowe, na skutek czego zamiast na płatki zaczęto buraki przerabiać na zwykłą krajankę, następnie puszczono znów krajalnicę i Rapida, nie zmieniając poza tem nic w samym przebiegu roboty. Obserwowałem u wylotu przebieg ruchu t. j. zjawianie się krajanki i zanik płatków. Rezultaty ortzymałem następujące:

| | | |
|---|---|---|
| Puszczono krajalnicę na krajankę zwykłą . . . | o godz. | 9 m. 12 |
| Pierwszą krajankę zauważono u wylotu Rapida . | „ „ | 9 m. 42 |
| Krajanka w połowie zmieszana z płatkami zaczęła iść | „ „ | 9 m. 52—9 m. 57 |
| Częściowy zanik płatków . . . . . . . . . | „ „ | 10 m. 2 |
| Całkowity zanik płatków . . . . . . . . . | „ „ | 10 m. 19 |
| Krajanka ukazała się u wylotu w ciągu . . . | | 30 minut |
| Płatki wychodziły . . . . . . . . . . . . | w ciągu | 1 g. 7 „ |

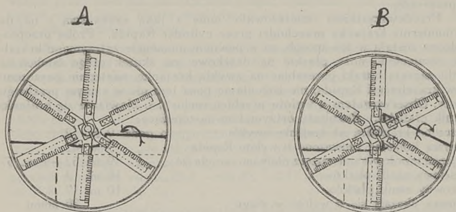
Jednocześnie odbierane zostały co 5 minut próby wysłodków przy wyjściu z Rapida. Wysłodki segregowane były na wyraźną krajankę oraz równe wyraźne płatki, to co pozostawało, nie było brane w rachubę. W krajance i płatkach oznaczano cukier metodą zwykłą, Bx. wyciśniętego soku refraktometrem.

Rezultaty otrzymałem następujące:

| | | Płatki | | Krajanka | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Bx. | cukru | Bx. | cukru |
| I próba | godz. 9 m. 42 | 2,95 | 2,00 | 3,6 | — |
| II „ | „ 9 „ 47 | 2,80 | 1,93 | 3,2 | — |
| III „ | „ 9 „ 52 | 2,85 | 1,98 | 3,0 | 2,12 |
| IV „ | „ 9 „ 57 | 2,90 | 2,00 | 3,4 | 2,24 |
| V „ | „ 10 „ 2 | 2,90 | 2,03 | 3,1 | 2,12 |
| VI „ | „ 10 „ 7 | 2,90 | 2,03 | 3,1 | 2,18 |

[1]) Centralblatt Nr. 24 r. 1920 str. 523.

Próby te co do czasu wyjścia płatków i pojawienia się krajanki wykazują, że wewnętrzny przerzucający krajankę mechanizm działa niezbyt równomiernie. Krajanka najwidoczniej porusza się szybciej w pobliżu powierzchni cylindra, a wolniej w miejscach bliższych do wału, tworząc względnie martwą przestrzeń. Na skutek tego mamy tak znaczną różnicę w czasie pomiędzy wyjściem płatków i ukazaniem się krajanki. Aby temu zaradzić, sądzę, że należałoby przedewszystkiem łapy tak skonstruować, aby szerokość ich była jednostajna; drugim czynnikiem, który mógłby zaradzić temu niejednostajemu ruchowi oraz częściowo mógłby zmniejszyć pustą górną część aparatu, byłoby podniesienie w centrum oraz ukośne ustawienie przegród rozdzielających ze spadkiem od wału do płaszcza cylindra (rys. 1 szkic B), obecnie przegrody te są poziome (rys. 1 szkic A). Ustawienie takie sprawiłoby to, że krajanka w głównej masie przy przerzucaniu przez przegrodę nie miałaby tendencji do spadania w stronę wału lecz w stronę powierzchni cylindra czyli, że częściowo nabyłaby ruchu odśrodkowego. O ile ta względnie „martwa" przestrzeń leży w pobliżu wału, to możnaby ją też zmniejszyć do minimum przez zwiększenie pojemności wału, dodając odpowiednio nastawione pokrywy. Przypuszczam też, że zasto-

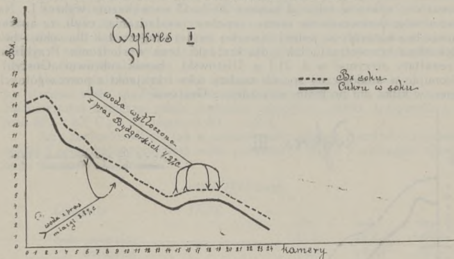


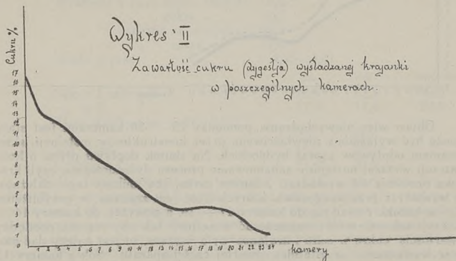

sawanie coraz szybszego ruchu w środku i w końcu cylindra, t. j. zastosowanie trzech różnych, ciągle wzrastających szybkości, powodowałoby pewnego rodzaju wyciąganie krajanki w stronę wylotu aparatu.

Badania przeprowadzone, co do zawartości cukru w wysłodzinach, wykazują jednak też i korzystne działanie aparatu Rapida. Pomimo różnej szybkości wewnątrz, aparat wysładza bardzo równomiernie, analizy wykazują tak nieznaczne odchylenia, mogące wynikać i z jakości buraka, co do zawartości cukru w krajance i płatkach, że pod tym względem Rapid przewyższa dyfuzję. Analizy te wykazują jeszcze i to, że czas, w przeciągu którego wychodziły płatki i krajanka nie wpływa na zawartość cukru. Jeżeli więc wysłodzenie trwa jednakowo długo w przeciągu 30 minut jak i w przeciągu godziny, to konstruktorzy Rapida mogliby się pokusić o skrócenie czasu wyługowania do minut 30, a tem samem powiększyć sprawność aparatu, czyli przerób dobowy. Nieznaczną różnicę co do zawartości cukru jak równie i Bx. soku, wyciśniętego z płatków i krajanki, należy przypisać stosunkowo większej grubości krajanki w stosunku do płatków. Różnicę tę otrzy-

mał w Gostyniu i M. Reitter[1]). Ign. K. Zelecki[2]) przeprowadził próby analogiczne, zabarwiając część krajanki u wlotu Rapida i obserwując wyjście z aparatu. Przeprowadziłem podobne próby w Gostyniu, lecz uważam, że mała stosunkowo ilość zabarwionej krajanki rozprzestrzenia się po wielkim aparacie i w rezultacie, w warunkach pracy w Gostyniu, trudno było nawet ująć całą zabarwioną krajankę i zbadać czas jej przejścia.

Drugie doświadczenie, które przeprowadziłem na aparacie Rapida, miało na celu wyjaśnienie w jakim stopniu aparat wysładza w poszczególnych kamerach, czyli jak się będzie przedstawiać krzywa wysładzania, to znaczy spadek zawartości cukru i Bx'a w soku wyciśniętym z krajanki oraz wzrost Bx'a i zawartość cukru w soku idącym w kierunku przeciwnym. Otrzymane rezultaty ujęte są w następujących 3 wykresach.



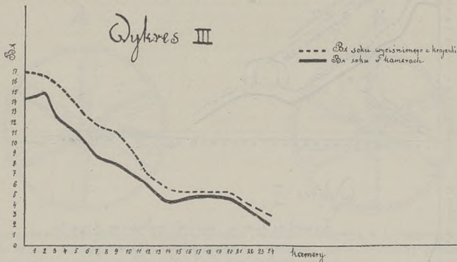




[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie, Nr. 6, r. 9124.

[2]) Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Cechoslovak. Rep. r. 1920, Nr. 42.

Z tych trzech wykresów, gdzie na osi rzędnej znajdują się kamery, a na odciętej gęstość w stopniach Bx'a, oraz % zawartości cukru, można wysnuć następujące wnioski. Sok idąc z góry na dół wysładza dość równomiernie krajankę do kamery 15-ej. Spadek zawartości cukru na pierwszych piętnastu kamerach wynosi łącznie około 10% cukru, co na jedną kamerę stanowi 0,66% cukru, zupełnie podobnie przedstawia się przyrost Bx. i cukru w soku, z 4,7 Bx. i 3,71 cukru na 15 kamerze do 14,9 Bx. i 13,11 cukru na drugiej kamerze.

Na kamerze 15 wysładzanie zostaje zahamowane, zawartość cukru w krajance (wykres II) doprowadzona do 3,4% podnosi się do 3,6% na 16 i na tej wysokości utrzymuje się do 20. Podobne zahamowanie wykazuie Bx. soku wyciśniętego z krajanki (wykres III), oraz brak przyrostu w Bx. i zawartości cukru w soku od kamery 20 do 15 co wykazuje wykres I. Na sześciu więc kamerach nie mamy zupełnie wysładzania, czyli, że aparat pracuje bez korzyści na jednej czwartej swojej długości tak dla soku,—bez zwiększenia koncentracji, jak i dla krajanki, brak wysłodzenia. Przybliżone rezultaty otrzymał w d. 21/I p. Ulatowski, chemik cukrowni „Gostyń", wykonując w analogiczny sposób analizy soku i krajanki z poszczególnych kamer, w kilka dni po moim wyjeździe z Gostynia.




Objaw więc niewysładzania pomiędzy 15 — 20 kamerami jest stały i może być wyjaśniony niewłaściwem, przez konstruktorów instalacji, skierowaniem odpływów z pras bydgoskich. Na skutek dopływu płynu o koncentracji wyższej następuje zahamowanie procesu dyfundowania, czyli krajanka przestaje się wysładzać. Zdaniem mojm, aby uniknąć tego, należałoby wysłody z pras bydgoskich, których ilość jest znaczna, w przybliżeniu 30% na buraki, dawać nie do kamery 17 — 19, a powyżej, do kamery 14 — 15, czyli sok należałoby rozcieńczać wcześniej, tak aby różnica pomiędzy zawartością cukru w soku i krajance była wyższa, to jest należy dać możność wysładzania na ostatniej czwartej części aparatu. Sok z kamery 15 i 16 winien być zawracany li tylko w miarę potrzeby, t. j. po przeprowadzeniu badań, przy każdorazowej zmianie odciągu, czy jest to celowe. Uważam też za mylne koncentrowanie wód z pras i odciągu z 15 kamery w je-

dnym zbiorniku. Wysłodki wychodzące z Rapida zawierają sporo wody, woda ta koncentruje się w dwuch garczkach przy sznekach, następnie spływa do pras i tam się miesza z wodą pras. Wodę tą należałoby oddzielnie dosyłać do jednej z ostatnich kamer, niezależnie od wody z pras i od odciągu z 15 kamery.

Po doprowadzeniu zawartości cukru w krajance do 3,4% na kamerze 15, przy soku o 14,4 Bx. (wykres I), moglibyśmy przy wysładzaniu o 0,66% cukru na każdej następnej kamerze, zejść prawie do zera na kamerze 21. Pan Ulatowski otrzymuje na kamerze 15-ej 5,9% cukru, co również przy soku o 16,1 Bx'a, a więc przy mniejszym odciągu, pozwoliłoby na kamerze 23 względnie 24 doprowadzić wysłodziny do zera.

Powyżej przytoczone doświadczenia przeprowadzone były w ten sposób, że w jednym i tym samym czasie zostały wzięte próby krajanki i soku z każdej z 24 kamer. W krajance cukier oznaczony był metodą gorącej dygestji, w soku Bx. oznaczony był refraktometrem, a zawartość cukru zwykłą metodą objętościową.

Dalsze badania dotyczyły temperatury na Rapidzie; układ temperatur stanowi stały spadek o jeden mniej więcej stopień na każdej kamerze. Na pierwszej kamerze, gdzie dochodzą zaparzone płatki, temperatura wynosi 85 — 87° C., a na ostatniej 63 — 65° C.

Aby zorjentować się jak w całości mało odbiega rezultat otrzymanych soków i produktów pozwalem sobie przytoczyć wypis z dziennika chemicznego z cukrowni „Gostyń".

*15/I 1924 roku.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dygestja . . . . 17,2% | | | |
| | Bx. | cuk. | wsp. cz. |
| Sok normalny . . . . . . . . | 21,9 | 19,3 | 85,1 |
| „ dyfuzyjny . . . . . . . . | 15,8 | 13,84 | 87,6 |
| Wysłodki z pras części stałych 18,6 | | | |
| cukru . . . 3,2 | | | |
| „ suszone cz. stałych . 83,3 | | | |
| „ cukru . . 12,1 | | | |
| Woda z pras . . . . . . . 4,40—3,41 | | | |
| | Bx. | cuk. | wsp. cz. |
| Sok z I saturacji . . . . . . . | 13,9 | 12,5 | 90,0 |
| „ z II „ . . . . . . . . | 12,3 | 11,4 | 92,6 |
| Błoto defekacyjne cukru 0,5% | | | |
| | Bx. | cukru | |
| Sok gęsty . . . . . . . . . | 45,5 | 42,1 | |
| Cukrzyca I . . . . . . . . . | 93,63 | 84,9 | |

Melas, który otrzymałem z Gostynia wykazuje polaryzację bezpośrednią 48,0, a inwersyjną 47,2, czyli, że ilość tak zwanych plus cukrów jest minimalną i nie przekracza normalnej zawartości ciał prawoskrętnych występujących w melasach fabryk, które pracują zwykłym sposobem dyfuzyjnym. Cukier I rzutu surowy, tak zwany afinacyjny, wykazuje wysoką polaryzację 98,6, zawartość popiołu 0,52 i rendement 96,5. Wykazuje też pewną różnicę 0,4° w polaryzacji inwersyjnej i bezpośredniej.

Instalacja Rapid ma pewne niezaprzeczone zalety, a temi są: brak wody odpływowej dyfuzyjnej, ogólne zużycie wody wynosi 40 — 50%, czyli dwa razy przeszło mniejsze aniżeli przy baterji dyfuzyjnej, znikoma ilość

obsługi (jeden człowiek), ciągłość pracy i pewna jednostajność rezultatów, mała ilość zaworów, brak uszczelnień, robota niezależna od jakości buraka i jakości ładunku, wreszcie większa ilość ciał stałych w wysłodzinach — wszystko to są korzyści, które pomimo pewnych wad, zniewalają do patrzenia na system Rapid jako na wyraz pewnego rodzaju postępu w zakresie otrzymania surowego soku z buraka.

Ujemnemi stronami aparatu Rapida są: martwa przestrzeń w aparacie, wskutek czego około 60% przestrzeni apartu czyli cała przestrzeń ponad wałem nie bierze udziału w wysładzaniu, dalej znaczna ilość miazgi w soku surowym, duży odciąg soku, rzadsze soki i wrzeszcie większe straty cukru na Rapidzie, aniżeli na baterji dyfuzyjnej. Największą niedogodnością niedającą się usunąć jest owa miazga, której ilość po wysuszeniu stanowi około 10 — 12 ctn. na dobę. Użycie specjalnych pras dla owej miazgi i wreszcie łapaczy Babrowskiego, komplikuje robotę. Należy też sądzić, że owa miazga przechodząc w swej najdrobniejszej postaci do defekacji i saturacji w pewnym choć nieznacznym stopniu, jak widać ze ws. cz. soków rzadkich i gęstych, obniżać może współczynnik czystości.

Stosunek zużytego ciepła dla dyfuzji i dla Rapida[1]) zestawia w sposób dość oryginalny dyr. Knobloch z Lüben:

*Rapid w Lüben:*

| Zużycie ciepła w porównaniu z dyfuzją. | Rapid | Dyfuzja |
|---|---|---|
| Temperatura buraka. . . . . . . . . . , . . . | 10 | 10° C. |
| „ wody . . . . . . . . . . . . | 10 | 10° „ |
| „ płatków wysłodzonych . . . . . | 40 | 20° „ |
| „ wód odpływowych . . . . . . | — | 20° „ |
| „ soku surowego. . . . . . . . | 85 | 35° „ |
| „ ogrzewanie soku sur. do . . . . | — | 85° „ |
| w stosunku na 100 buraka . . . . . . . . . | 110 | 110° „ |
| płatków zużytych wyprasow. . . . . . . . | 67 | 67° „ |

Zużycie kalorji w *Rapidzie* na 100 *kg.* buraka:

| | | | |
|---|---|---|---|
| doprowadzono | 100 × 10 × 0,9 = | 900 | |
| | 40 × 10 | 400 | |
| | Razem . . . | 1300 | |
| Odprowadzono w soku sur. | 11085,09 | = | 8413 |
| w płatkach wych. | 67,40 | | 2618 |
| | | | 11093 kalorje |
| | | | — 1360 |
| Zużycie kalorji . . . . | | | 9793 kalorje |

*na dyfuzji:*

| | | |
|---|---|---|
| Doprowadzono w bur. | 100 × 10,09 = | 900 |
| w wodzie | 120 10 | 1200 |
| | 240 | 2100 |
| Odprowadzono: | | |
| w soku | 110 35.0,9 = | 3465 |
| w płatk. | 67. 20 | 1340 |
| w wodzie dyf.: | 120 × 20 | 2400 |
| Ogrzanie soku surowego | 110.50.0,9 | 4950 |
| | | 12155 |
| | | 2100 |
| | Razem więc | 10055 kalorji |

[1]) Journal des Fabr. de Sucre Nr. 13, r. 1923.

A więc różnica na Rapidzie o 262 kalorje mniej na 100 *kg* bur.

Obliczenie dyr. Knoblocha nie jest jednak dokładne, brak w nim tej ilości kalorji, jakie są potrzebne dla zaparzania krajanki. Nie można bowiem przyjąć, że buraki idące na Rapid mają 10° C., podczas gdy w rzeczywistości daje się zaparzaną krajankę o 90 — 95° C. Na zaparzanie 100 *kg krajanki*, o ile się zużyje opary z I działu, potrzeba około 7,500 cal. W bilansie więc doprowadzonego do Rapida ciepła, które stanowi o temperaturze odprowadzonego soku, będziemy mieli pozycję, przechylającą dodatni wynik dla Rapida, wobec dyfuzji — na ujemny. Zużycie siły mechanicznej oblicza inż. Raabe[2]) na 15 — 20 HP przy średnicy 1,700 *mm* i długości 22,5 mtr. aparatu. Jeśli więc obliczać całkowite zużycie siły w Gostyniu dla dwu cylindrów o średnicy 2,500 *mm* i 2,000 *mm*, wraz pompkami dla zawracania, łapaczem Babrowskiego, prasami dla miazgi, to zużycie siły wyniesie nie mniej niż 50 HP.

Obliczeniem strat cukru dla instalacji w Gostyniu, zajmują się pp. Reitter i Fr. Herzfeld[3]). Straty te wynoszą według wymienionych autorów przy trójkątnej 2½ *mm* krajance 0,45% cukru na buraki, a przy płatkach płaskich o grubości 1½ *mm* 0,28% na buraki, albo średnio 0,37%. M. Reitter oblicza te straty wychodząc z wysłodków suchych. Cytowany wyżej dyr. Knobloch oblicza[4]) straty na Rapidzie w Lüben, w przeliczeniu na wysłodki prasowane i podaje, że przy 67% wysłodków prasowanych i 0,73% średniej zawartości cukru w wysłodkach, otrzymał straty 0,489%, a w roku następnym przy stratach średnich 0,81% otrzymał straty 0,542% na buraki.

Ilości podliczone przez M. Reittera są podane dla minimalnej zawartości cukru w wysłodzinach i nie mogą być uważane za średnie z całej kampanji.

Według danych z cukrowni średnie z analiz za czas od 1/XI do 15 X/II wykazały:

| Sok dyfuz. | Wysłodki | | Wysłodki prasowane | | Wysłodki suszone | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bx. | subst. such. | cukru | subst. such. | cukru | subst. such. | cukru |
| 15,0 | 9,0 | 1,75 | 16,7 | 1,29 | 0,0 | 7,2 |

Według tych danych fabryka miałaby za ten okres straty 0,453% na buraki.

W najgorszym natomiast okresie, w drugiej połowie stycznia, kiedy przeprowadzałem próby w cukrowni Gostyń, straty te, co mają i fabryki pracujące ze zwykłemi baterjami dyfuzyjnemi, były nieco wyższe. Wysłodki prasowane zawierały 3,2% cukru, a wysłodki suszone przy 83,3% części stałych, zawierały 12,1% cukru na buraki, przy grubości płatków 1½ *mm*. Obliczając ilość wysłodków suchych na 7%, otrzymamy straty 0,705% na buraki.

Jak widzimy z powyższych obliczeń wiele fabryk pracuje i przy dyfuzji w końcu kampanji nie z mniejszemi stratami, jeśli oczywiście do strat w wysłodkach doliczyć straty w wodzie dyfuzyjnej, której Rapid zupełnie nie daje.

Na zasadzie powyższych danych można zupełnie objektywnie skonstatować, że aparat inż. Raabego, może już obecnie w pewnych warunkach konkurować z baterją dyfuzyjną, tam zwłaszcza, gdzie fabryce zależy na

---

[2]) Centralblatt r. 1919 Nr. 9.

[3]) Die Deutsche Zuckerind, r. 1924 Nr. 6.

[4]) Centralblatt r. 1922 Nr. 46.

ilości zużywanej wody, a w szczególności w takich okolicznościach, gdzie cukrownia jest skrępowana w irygacji wód odpływających z dyfuzji.

Wymaga jednak aparat ten udoskonaleń i ulepszeń, a przedewszystkiem ustalenia czy potrzebne jest zawracanie z dolnyych kamer do górnych, prócz tego potrzebna jest pewna rozciągłość komunikacji, doprowadzającej zawracane wody, wymagają też ulepszeń przegrody i wewnętrzny ciężki, a niezbyt prawidłowo działający mechanizm przenoszący krajankę, wymaga też wyeliminowania z soków miazga, nie przez łapacze, lecz przez usunięcie tarcia.

---

# Z kampanji 1923—24 r.

*II. Przyczynki do oczyszczania soków rzadkich.*

Cukrownictwo — to najbogatszy dział technologji chemicznej. Spotykamy się tu z bardzo urozmaiconą pracą i aparaturą, jak np. rozdrabianiem surowca, ekstrachowaniem cukru z buraka, oczyszczaniem soków, stężaniem tych ostatnich, a w końcu z wydzieleniem czystego produktu. Dział oczyszczania jest najwięcej związany z chemją, a oprócz tego z fizyką. Zwłaszcza fizykochemja w całej pełni znajduje zastosowanie przy procesach chem., zachodzących w cukrowniach. Najprostsze filtrowanie mechaniczne wymaga ciśnienia, temperatury oraz dobrych i odpowiednich tkanin. Gdy chcemy przeprowadzić reakcję chemiczną, choćby najprostszą, sprawa komplikuje się jeszcze więcej. Nie wystarczy wówczas wrzucić do naczynia 2 ciała reagujące ze sobą, by zachodziła reakcja, staramy się jednocześnie o jaknajwiększy efekt reakcji, najlepszą wydajność takowej. Aby temu zadość uczynić, trzeba stworzyć jaknajdogodniejsze warunki, a więc: odpowiednią temperaturę, czas, sposoby zetknięcia ze sobą mas reagujących oraz wyrównanie tych ostatnich np. przez dobre zmieszanie, wreszcie koncentrację ciał reagujących.

Cały szereg przyczyn i czynników wpływa na przesunięcie reakcji w tę lub inną stronę, równie działa na jej przyśpieszenie.

Przejdźmy po kolei stacje oczyszczania soków w cukrowni. Najpierw na dyfuzji odbywa się: ścinanie białka.

Temperatura od 75° — 80° C. sprzyja ścinaniu się białka, a zatem białko pozostaje w komórkach miąższu wysłodków.

Na dyfuzji zatrzymuje się $^4/_5$ całkowitej ilości azotu białkowego. Czas wysładzania, rodzaj surowca i temperatura powinny być tak ze sobą skoordynowane, aby można otrzymać soki o wysokiej czystości i odpowiedniej gęstości. Analizy, określające zawartość cukru w wysłodkach i wodzie dyfuzyjnej, dają względne kryterjum o dobrej robocie na dyfuzji.

Wskazanem byłoby również oznaczenie azotu jednocześnie w buraku, soku dyfuzyjnym, wysłodkach i wodzie dyfuzyjnej. Bilans taki dałby nam pojęcie o stanie roboty.

Znając również ilości azotu ogólnego w burakach i w soku dyfuzyjnym można się zorjentować, ile azotu usunęliśmy na dyfuzji. Azot —to najważniejszy niecukier organiczny, z którym najwięcej należy walczyć.

W cukrowni „Garbów" na początku kampanji otrzymałem na 100 części produktu: azotu ogólnego w burakach — 0,1552%, w soku dyfuzyjnym— 0,07262.

Przeliczywszy na 100 części cukru, mamy azotu ogólnego w buraku 0,897 — w soku dyfuzyjnym 0,472.

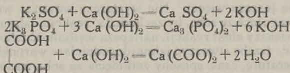
Znaczy to, że z krajanki do soku dyfuzyjnego przeszło azotu ogólnego 85% na wagę buraka.

Liczba ta zwykle waha się między 46,9 i 72,7.

Przechodząc do stacji ogrzewaczy soku surowego, zauważyłem, że nie zawsze jest utrzymywana temperatura, przy której ścina się białko. Spotykałem się z temperaturą 65° C. do 75° C., ogrzewacze zasilano oparami z II-go i III-go działu. W poznańskich cukrowniach sprawa ta postawiona jest bardziej radykalnie: ogrzewacze są grzane oparami z działu pierwszego, może to jest trochę mniej ekonomiczne, ale ścinanie białka jest pewniejsze.

S. Postenak i Wo. Pauli (Ann. de l'Institut Pasteur 15.18 (1901) (Zeit. zu chem. Physiol. und. Pathol. 5.27 (1904) wykazali, że w kwaśnych roztworach (do 0,03 norm.) ścinanie białka odbywa się nieodwracalnie, czyli, że wydzielone zawiesiny pozostają nadal w jednakowym stanie skupienia cząsteczek, to znaczy, że nie przechodzą z powrotem w stan rozpuszczalny. Białka organiczne ścinają się w temperaturze niższej od temperatury wrzenia, a zatem począwszy od 65° C. do 90° C.

Stacja defekacji, czyli zadawanie soków wapnem, jest to w cukrowni może jedyne miejsce, gdzie bezpośrednio zachodzą procesy chemiczne. Mamy tu reakcję łączenia się kwasów z zasadami, reakcję wymiany; tworzą się szczawiany wapnia, fosforany, siarczany, sole wapniowe kwasów: malonowego, glutarowego, adypinowego, bursztynowego, cytrynowego, winowego etc.



$$K_2SO_4 + Ca(OH)_2 = Ca\ SO_4 + 2KOH$$
$$2K_3PO_4 + 3\ Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 6KOH$$
$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + Ca(OH)_2 = Ca(COO)_2 + 2H_2O$$

Tutaj wypadają osady, rozpuszczalne w kwaśnych roztworach; tworzą się cukrzany wapnia, rozkłada się inwert otrzymany z buraków lub z dyfuzji, zachodzi też cały szereg innych reakcji chemicznych. I w tym wypadku powinniśmy zachować warunki reakcji, jako to czas minimum 20 minut, a im dłuższy, tem czystsze otrzymuje się soki, o czem przekonuje nas praktyka. Ilość dodawanego wapna, wystarczająca dla reakcji chemicznej, jest stosunkowo b. nieznaczna, zaledwie około 0,36% wapna na wagę buraków potrzeba na przeprowadzenie w całości reakcji chemicznych; w praktyce dodaje się jednak około 2,5% wapna na wagę buraka.

Oprócz działania chemicznego, defekacja ma za zadanie przygotować pole do saturacji, gdzie następuje dalsze oczyszczenie. Należy zatem przez energiczne mieszanie wyrównać stężenie mleka wapiennego. Ponieważ spotyka się mieszadła zbyt wolno chodzące, przeto zdarzają się rozmaicie nawapnione soki. np.: spotykałem w górnych warstwach 1,3% CaO, w środkowych 1,5%, a w dolnych 2,3% CaO. Kontrolę defekacji można z łatwością przeprowadzić w sposób następujący: do kolbki, objętości 250 cm.³, nabiera się 10 cm.³ soku defekowanego wraz z wapnem, dolewa 240 cm.³ 2,5%-go fenolu, wykłóca dobrze i sączy. Bierzemy 25 cm.³ przesączu, mianujemy $^1/_{10}$ n. kwasem solnym wobec metyloranżu lub fenolftaleiny. Stopnie na alkalimetrze Kapusa, podzielone przez 10, wykazują procentową zawartość CaO w 100 cm.³ soku.

Metoda ta nadaje się również do kontroli mleka wapiennego. W tym celu bierzemy 10 cm.³ mleka wapiennego o nBê do kolbki o 250 cm.³, rozpuszczamy 240 cm.³ 5% fenolu, kłócimy i filtrujemy. 25 cm.³ przesączu mia-

nujemy 1 nor. kwasem solnym na alkalimetrze Kapusa. Odczytane stopnie wskazują zawartość CaO w 100 cm.³ mleka.

Ilość gramów CaO w 100 cm.³ mleka możemy odnaleźć z tablic Blatnera. Dzieląc te 2 liczby jedną przez drugą, otrzymamy czystość mleka wapiennego. Temperatura na defekacji powinna wynosić około 90° C. Soki zimne, zadawane małą ilością wapna, dają osady ciemne i skutkiem tego soki te posiadają wysokie zabarwienie, przy zwiększonych zaś dawkach wapna i nawet gorszych sokach dyfuzyjnych otrzymuje się jasnosłomkowe zabarwienie, a błoto szaro-zielone nabiera koloru kremowego.

Zabarwienie soków mało nam mówi o ich czystości, więc wnioskować o tem można z analiz wytrąconych osadów.

Przy defekacji na zimno wytrąca się 21,3% kwasu fosforowego, na gorąco zaś liczba ta przekracza 61,4% do 75,1%, głównie też związki azatowe łatwiej rozszczepiają się na gorąco niż na zimno.

Przechodzimy z kolei na stację saturacyjną.

Dane inż. Skoły (Zeit. für Zuckerindustrie in Cechoslovak. Republik. rok 1922 — 23) stwierdzają, że saturacja dekantowych soków daje gorsze oczyszczenie i mocniejsze zabarwienie, niż saturacja soków defekacyjnych wraz z osadem, to jest wraz z wapnem zawieszonem. Stąd wniosek, że reakcja chemiczna przy tworzeniu się węglanów wapnia odgrywa rolę pośrednią. Węglan wapnia, in status nascendi i przy dalszem przekształcaniu się z drobnych cząsteczek w coraz to większe, wydala przez adsorbcję z roztworu barwniki i inne niecukry. Należy zatem otrzymać jaknajszybciej i jaknajwięcej węglanu wapnia, pozostawiając jednak czas na przekształcenie się nowoutworzonych drobin tego ostatniego w coraz to większe formy.

W tym celu należy:

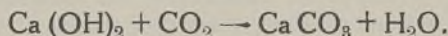
1) utrzymać temperaturę od 90° — 95° C., sprzyjającą najbardziej ruchowi cząsteczek; w tych warunkach, np. kwas malonowy wytrąca się najlepiej w obecności wapnia, jest to jedyny sposób wyzbycia się takowego;

2) wprowadzić możliwie szybko całkowitą ilość kwasu węglowego, potrzebnego do zneutralizowania wapna;

3) dać odpowiedni okres czasu na przekształcenie się węglanu wapnia w grubsze formy, łatwiej zatrzymujące się na tkaninach filtracyjnych.

Należy zatem wysaturować szybko, lecz pozostawić sole możliwie długo przed filtracją.

Równanie szybkości reakcji również przemawia w ten sposób, jak wyżej podaliśmy:



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O.$$

Oznaczmy ilość dodawanego wapnia przez *a*, ilość dodawanego kwasu węglowego przez *b*, a otrzymaną ilość węglanu wapnia przez *x*.

Szybkość reakcji w danym momencie będzie:

$$\frac{dx}{dt} = K(a-x)\ (b-x) \text{ stąd}$$

$$dx = K(a-x)\ (b-x)\ dt.$$

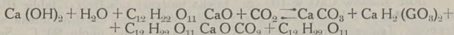
Całkując równanie mamy:

$$\int dx = \int dt\,(a-x)\ (b-x) \text{ czyli:}$$

że ilość otrzymanego węglanu wapnia jest wprost proporcjonalna do ilości mas wprowadzonych i do czasu.

Teraz rozpatrzmy końcowy moment reakcji tworzenia się węglanu wapnia. Przy zbytniem wysaturowaniu zachodzi obawa, aby nie przeprowa-

dzić utworzonych osadów węglanu wapnia w stan rozpuszczalny. Przy saturacji mogą zachodzić następujące reakcje w obu kierunkach:



$$Ca\,(OH)_2 + H_2O + C_{12}\,H_{22}\,O_{11}\;CaO + CO_2 \rightleftharpoons Ca\,CO_3 + Ca\,H_2\,(GO_3)_2 +$$
$$+ C_{12}\,H_{22}\,O_{11}\;Ca\,O\,CO_2 + C_{12}\,H_{22}\,O_{11}$$

znów więc należy stworzyć takie warunki, aby otrzymać jaknajwięcej korzystne produkty do fabrykacji, a więc sok możliwie czysty i twardy osad węglanu wapnia. Nadmiar kwasu węglowego powoduje przesunięcie się reakcji szkodliwych dla fabrykacji. Kwaśny węglan wapnia rozpuszcza sole wapienne, utrudniające dalszy przebieg oczyszczania soków. Wapno w stanie czynnym $Ca\,(OH)_2$ sprawuje nadal swoją funkcję oczyszczającą, pożądana jest jego jaknajwiększa ilość, po pierwszych błotniarkach bowiem na ogrzewaczach przy temp. 100° C. wapno rozkłada amidy i aminy z wydzielaniem amonjaku.

Należałoby zatem dążyć do utrzymania alkaliczności 0,08 — 0,09, a nie 0,04 — 0,05.

Wyższa alkaliczność sprzyja wysalaniu węglanu wapnia, zniżka zaś powoduje jego rozpuszczalność.

---

# Z Kampanji 1923—1924 roku.

*III. Pośpiechy na warsztacie. Nieco o wyrobie cukrów surowych.*

Plantacje buraczane pod koniec lata 1923 roku przedstawiały nieco odmienny, niż zazwyczaj widok. W wielu miejscach wystrzeliły w większych ilościach pośpiechy. Przyczyną tego zjawiska były przymrozki, które po wzejściu na wiosnę buraków, zaatakowały takowe w północno-zachodniej i środkowej Polsce. Nadmarznięte buraczki odżyły pod wpływem ciepłej i wilgotnej pogody, skutkiem jednak przerwania wegetacji młode roślinki, wraz ze wznowieniem drugiej wegetacji, nabyły po części cech, właściwych dojrzałym burakom, wysadzanym w drugim roku i dały w większej lub mniejszej ilości pędy nasienne. Pośpiechy nie zjawiły się w jednakowych ilościach na wszystkich plantacjach, ilość ich zależna była od bardziej wczesnego posiewu, pochyłości pola, od mniejszej lub większej ilości wzeszłych roślinek i wreszcie od przyczyny głównej stopnia i czasu trwania przymrozku. Kwestja nasion też prawdopodobnie odgrywała pewną rolę, jednak tę zależność mogą wyjaśnić stacje doświadczalne, które do zwykłych sprawozdań w latach takich, jak ubiegły rok, winny dodać i % pośpiechów zaobserwowanych przy poszczególnych numerach nasion.

Pojawienie się pośpiechów wśród cukrowników wywołało pewne poruszenie. Przypominano sobie kampanje, kiedy pośpiechy na skutek zdrzewiałego korzenia buraczanego dawały się we znaki, wspominano stosowane wówczas środki dodawane do krajalnic, mianowicie lód i węgiel drzewny, dla zczyszczania włókna, które zabijało ostrza noży. Zamawiano podwójne ilości noży dyfuzyjnych, aby mieć możność skrajania tegorocznych buraków. Pojawienie się pośpiechów na warsztacie fabrycznym poza krajaniem ich i cyrkulacją na baterji dyfuzyjnej nie wywołało naogół jakichkolwiek zmian w robocie. Powszechnie nie dało się zauważyć, poza nieco większą elastycznością wysłodzin, odrębnych lub szczególnych własności soków, syropów i cukrzyc. Zauważono tylko dość powszechnie, że buraki tegoroczne przy kopcowaniu wypuszczały listki, czyli, że przejawiały pewną tendencję anormalną w kierunku wznowienia wegetacji, co naogół przyczyniło się do silniejszego niż zazwyczaj spadku polaryzacji w okresie kampanji. Powodem tego objawu, mogły być wyżej przytoczone przymrozki wiosenne, a więc pewna fizjologiczna pobudliwość tych komórek adwentywnych, z których wystrzelają łodygi nasienne, mogło też być przyczyną i to także, że buraki na plantacjach, na skutek ciepłej i wilgotnej pory w październiku zaczęły dość intensywnie rosnąć, czego dowodem było pojawienie się nowej korony liści w okresie kopania. Ten ostatni okres wegetacji buraka spowodował pewien niemiły objaw. Cukrownie na zasadzie analiz z września i początku października oczekiwały buraków o wysokiej cukrowości; spodziewano się

18 — 19% cukru w buraku, tymczasem analiza krajanki na początku kampanji wykazała niższą cukrowość. Zawartość cukru w tegorocznych burakach wahała się około 17%. Przypisywano tę różnicę w polaryzacji pośpiechom. Badania jednak bliższe wykazały, że zawartość cukru w burakach, które wystrzeliły w nasienniki, nie różnią się naogół od polaryzacji korzeni normalnych, a w niektórych wypadkach nawet, zawartość cukru w pośpiechach, była wyższa niż w burakach, które pośpiechów nie dały. Natomiast waga buraków pośpiechów była naogół niższa. Straty więc spowodowane przez pośpiechy dotyczą nie ilości cukru w burakach, lecz plonu buraków oraz hamującego wpływu na przerób.

Oto parę analiz buraków, wziętych jednocześnie z plantacji, które to analizy przeprowadziliśmy wspólnie z p. inż. Zaleskim w Centralnem Laboratorjum Cukrowniczem.

1) Cukrownia Józefów, 5 września.

| | Korzenie normalne | | Pośpiechy | |
|---|---|---|---|---|
| Waga buraków największych . . . . | 655 | *gr* | 435 | *gr* |
| „ „ średnich . . . . . . | 452 | „ | 235 | „ |
| „ „ małych . . . . . . | 185 | „ | 115 | „ |
| % miąższu średnio . . . . . . . . | 4,775 | | 5,795 | |
| % drzewnika . . . . . . . . . . | 1,270 | | 1,865 | |
| % cukru z ekstrakcji alkoh. . . . . . | 15,0 | | 15,7 | |
| % „ z dygestji wodnej gor. . . . | 15,2 | | 15,8 | |
| Bx soku . . . . . . . . . . . | 19,2 | | 19,7 | |
| % cukru w soku . . . . . . . . . | 17,24 | | 17,28 | |
| Azot ogólny w % . . . . . . . . | 0,109 | | 0,148 | |
| „ białkowy w % . . . . . . . | 0,065 | | 0,117 | |
| „ amoniakalny w % . . . . . . | 0,008 | | 0,008 | |
| „ szkodliwy w % . . . . . . . | 0,036 | | 0,023 | |

2) Cukrownia Guzów, początek października.

| | korzenie normalne | korzenie z obciętemi pośpiechami | korzenie z pośpiech. |
|---|---|---|---|
| Waga buraków większych . . | 453 *gr* | 324 *gr* | 333 *gr* |
| „ „ mniejszych . . | 188 „ | 150 „ | 147 „ |
| % cukru z ekstrakcji średnio. . | 17,8 | 19,2 | 18,3 |
| % „ z dygestji wodn. gor. . | 17,9 | 19,2 | 18,3 |
| % miąższu w burakach. . . . | 5,96 | 7,60 | 7,84 |
| % drzewnika „ . . . . | 1.38 | 2,20 | 1,97 |

Jak widzimy z tych analiz pośpiechy cechuje mniejsza waga, większy % miąższu, drzewnika i azotu białkowego, natomiast mniejsza zawartość azotu szkodliwego.

Drzewnik oznaczaliśmy w buraku przez wydegerowanie zeń cukru gorącą wodą, a następnie przez kolejne dwukrotne obrabianie pozostałości w szklanej gruszce Holdefleissa rozcieńczonym wrzącym kwasem siarkowym o koncentracji 1,25% i ługiem potasowym o takiej samej koncentracji, z zastosowaniem ogrzewania parowego. Po wygotowaniu i odciągnięciu płynu osad był przemywany alkoholem i eterem, następnie wraz z gruszką suszony przy 100° C. Osad przeniesiony był wreszcie do parownicy platynowej i ważony, następnie zawartość parownicy przepalało się do stałej wagi i po ostudzeniu ponownie ważyło. Różnica tych ważeń daje ilość drzewnika.

W innych znów próbach przeprowadzonych na początku kampanji otrzymaliśmy w burakach normalnych w porównaniu z pośpiechami polaryzację, nieco wyższą dla buraków normalnych. Mogliśmy też skonstatować w pośpiechach wyższy procent ciał prawoskrętnych, obliczonych ze wzoru rafinozowego, z czego wypada, że cukrownie, które miały większe ilości pośpiechów, będą miały melasy o wyższym współczynniku czystości.

Prócz pośpiechów dało się zauważyć w r. b. dużo buraków wielopalczastych, czyli buraków o rozwidlonym silnie korzeniu. Buraki te według naszych analiz nie odznaczały się niższą polaryzacją, aniżeli buraki normalne.

Pojawienie się pośpiechów na warsztacie fabrycznym nie we wszystkich cukrowniach dało się jednakowo we znaki. Te cukrownie, które posiadały krajalnice Maguina, nie odczuły prawie wcale tej różnicy, natomiast pośpiechy na krajalniach tarczowych działały nader ujemnie i w większej lub mniejszej mierze wpłynęły na pogorszenie krajanki i zmniejszenie przerobu dobowego. Krajalnice Maguina, utrzymujące burak w czasie krajania w stanie nieruchomym i posiadające większą oraz równomierną szbkość na całej powierzchni noża, sprawiały się bez trudności z pośpiechami. Natomiast noże krajalnic tarczowych zabijały się niesłychanies szybko i zmuszały do oczyszczenia lub zmiany noży, nawet niekiedy po kilka razy na jednym dyfuzorze. Tę różnicę co do systemu stwierdziły bardzo dobitnie te cukrownie, które posiadają oba rodzaje krajalnic. Najlepsze rezultaty co do zużycia noży na krajalniach tarczowych dawały noże daszkowate $4^{1}/_{2}$ *mm*.

W celu zabezpieczenia się przed zabijaniem noży stosowane są różne sposoby. Jako nowość pozwolę sobie wymienić barboterki z ostrą parą, użyte w niektórych cukrowniach, a umieszczone na 1 cal ponad powierzchnią noży. Parę ostrą puszczano co kilka lub kilkanaście minut w celu zdmuchania z powierzchni noży włókna. Sposób ten zapobiegał częstej zmianie noży i w rezultacie pozwolił na prawie normalny przerób dobowy.

Należy też wspomnieć o przyrządzie skonstruowanym przez p. Stusińskiego, mechanika cukrowni Ostrowite. Przyrząd ten aczkolwiek nie był wynalazkiem skierowanym przeciw pośpiechom, a ma na celu oczyszczanie noży i szybką ich zmianę, tem nie mniej w wymienionej cukrowni bardzo okazał się na czasie. Przyrząd ten, funkcjonujący w Ostrowitem już lat parę, dostosowany być może do każdej krajalnicy tarczowej. Uruchomiony zostaje przyrząd ten zapomocą dźwigni i luźnego koła pasowego i porusza krajalnicę w odwrotnym do normalnego biegu kierunku. Takie wyprowadzenie krajalnicy z punktu największego oporu wpływa bardzo dodatnio i na zużycie pasa krajalnicy.

Wysładzanie tegorocznych buraków, o ile fabryka posiada mniej lub więcej normalną krajankę nie przedstawiało nic do życzenia, w znacznej jednak części fabryk, posiadających tarczowe krajalnice, noże zabijały się bardzo szybko, otrzymywano więc z jednej strony krajankę posiekaną czyli t. zw. sieczkę, a obok tego grzebyki, co powodowało równocześnie na baterji dyfuzyjnej złą cyrkulację oraz nierównomierne wysładzanie. Poza temi objawami żadnych innych specjalnych objawów na baterji dyfuzyjnej nie dało się zauważyć.

Buraki w tych rejonach, gdzie zjawiły się pośpiechy, odznaczały się dość wysokim spółczynnikiem czystości i normalnem stopniowem podniesieniem się tego spółczynnika na wszystkich kolejnych stacjach do cukrzycy I-ej włącznie. Natomiast buraki w województwie lubelskim, gdzie pośpiechów prawie, że nie było, odznaczały się nieco niższą cukrowością i niższym

spółczynnikiem czystości oraz stosunkowo nieznacznem podniesieniem spółczynnika czystości na kolejnych stacjach oczyszczania i zgęszczania soków. Objaw ten zdaje się powtarzać już parokrotnie i wymaga specjalnych studjów co do rodzajów nasion, używanych w cukrowniach lubelskich. Według sprawozdań z bieżącej kampanji, umieszczonych w „Gazecie Cukrowniczej", średnia zawartość cukru w burakach podana przez cukrownie województwa warszawskiego i lubelskiego przedstawia się w następujący sposób:

| | | | | % cukru w burakach |
|---|---|---|---|---|
| Sprawozdanie Nr. 1, woj. | warszawskie | średnia z 18 | cukrowni. | 17,06 |
| „ „ „ „ | lubelskie | „ 6 | „ | 16,54 |
| Sprawozdanie Nr. 2, woj. | warszawskie | „ 16 | „ | 16,87 |
| „ „ „ „ | lubelskie | „ 9 | „ | 16,41 |

W jednym z poprzednich numerów Gazety Cukrowniczej poruszyłem sprawę standaryzacji białych cukrów. Fabrykacją pewnych określonych typów białego kryształu na eksport, zajęła się specjalna komisja, wybrana na zebraniu kierowników cukrowni. Komisja opracowała trzy zasadnicze typy białego kryształu eksportowego i mogłem skonstatować, objeżdżając fabryki, że wyrób określonych typów, pomimo wszczęcia sprawy przed samą kampanją, zrobił bardzo znaczne postępy. Przeważna ilość fabryk wypuszcza odpowiednie typy, oznaczając je we właściwy sposób. Do sprawy tej powrócimy jeszcze w przyszłości. Pozostaje jednak otwartą sprawa ustalenia typu cukru surowego, produkowanego na eksport przez cukrownie b. dzielnicy pruskiej. Pragnąc się nieco bliżej zapoznać z fabrykacją cukru surowego objechałem kilka cukrowni, które produkują tylko surowy cukier. Uderzyło mnie jedno: podczas gdy cukrownie, produkujące biały kryształ, czynią wszystko co jest konieczne dla otrzymania możliwie najlepszej cukrzycy i najwyższego gatunku białego kryształu, czyli, że dążą w kierunku możliwego uszlachetnienia produkcji, cukrownie-surownie pracują w tymże kierunku do otrzymania syropu włącznie, następnie zaś przy gotowaniu cukrzycy idą do pewnego stopnia w kierunku odwrotnym, starają się bowiem o możliwie niską cukrzycę i niski produkt ostateczny, czyli o cukier surowy o możliwie niskim rendement. Objaw ten z punktu widzenia techniki produkcji nie może być uważany za słuszny, lecz wynika wyłącznie z pewnego prawa zwyczajowego, jakie jest stosowane przy kupnie polskich cukrów surowych. Sakramentalne 88 rendement dogodne dla rafinerji przerabiających surowe cukry wywołuje ten nienormalny objaw. Wiele cukrowni, wyrabiających surowy cukier, chcąc ratować się przed temi wymaganiami, ucieka od produkcji surowego cukru na biały, co nie zawsze może odpowiadać interesom naszego eksportu. Musimy się liczyć z pojemnością zagranicznych rynków dla naszego eksportu i przejście wszystkich naszych cukrowni na wyrób białego cukru mogłoby nie być wskazanem. Jeśli więc produkcja surowego cukru będzie się musiała w pewnych granicach utrzymać, to rzeczą jest konieczną, aby towar ten nie był wytworem najgorszym, jaki z cukrzycy buraczanej wytwarzać można, ale aby do cukru surowego można zastosować też prawo o ogólnem ulepszeniu czyli uszlachetnieniu produkcji. Cukrownie, produkujące surowy cukier, zmuszone niskiemi wymaganiami co do rendement, wpadają z konieczności w pewną ostateczność. Cukrzyca zostaje obniżana możliwemi środkami, zapomocą odcieków, a tymczasem to obniżanie przedłuża czas krystalizacji, czyli gotowania cukru, cukrownie więc, pragnąc utrzymać się przy niezmniejszonym przerobie, otrzymują w rezulta-

cie niski wydatek kryształu z cukrzycy I rzutu. W jednej z fabryk, w której na zasadzie obliczeń wynikało, że kryształu surowego otrzymywano z cukrzycy I średnio 55%, przeprowadzona została próba na wirówce fabrycznej i otrzymano 56% surowego cukru na cukrzycę. Wydatek taki normalny dla białego kryształu, nie może być uważany za dostateczny dla surowego cukru i w rezultacie robota taka dać musi ujemne rezultaty, tak co do zużytej do gotowania pary, jak również i wsp. czystości melasu od ostatniego rzutu, który otrzymuje się nie o możliwie najniższym spóczynniku czystości.

Owe zwyczajowe 88 rendement, nie jest jednak na rynkach zagranicznych koniecznością. Cukier Kubański i Jawski jest sprzedawany o 96 R. Należy przedewszystkiem też stwierdzić, że ogólne przepisy dla handlu surowym cukrem, opracowane przez gdański cukrowniczy sąd rozjemczy[1]), przewidują trzy typy surowych cukrów. W § 7 i 8 wymieniony jest typ „A" o rendement 92, typ „B" o 88 R., i typ „C" o 75 R. Pierwszy typ cukrów przyjmuje za podstawę 92 R., a minimalne 91 R., rendement powyżej 92 jest obliczane na zasadach ogólnych i granicy pod względem wysokości R. dla tego typu niema wcale. Natomiast drugi typ cukrów surowych „B" dopuszcza rendement nie niżej 86, a co do cukru o wyższym rendement uwzględnia się tylko takowe do 92. Przy sprzedaży tego typu, cukry o rendement powyżej 92, idą za 92 R., czyli, że za wyższą wartość surownia nie otrzymuje żadnej bonifikacji. Trzeci wreszcie typ „C" bierze za podstawę 75 R. i uwzględnia rendement niższe i wyższe. Należy skonstatować, że fabryki, wyrabiające cukier surowy w Polsce, wyrabiać mogłyby bezwzględnie typ „A", czyli według norm gdańskich najwyższego gatunku cukier surowy o 92 R. i wyżej. Tymczasem powszechnie w sprzedaży na Gdańsk, utarło się owe 88 R., inaczej mówiąc ów typ „B", który przy obliczeniach wyższych gatunków surowego cukru daje najbardziej niekorzystne dla sprzedawcy warunki. Praca też na warsztacie dla typu „B" zmusza cukrownie do nieekonomicznej roboty, do wypuszczania cukru źle odwirowanego, przypominającego bardziej podsuszoną cukrzycę, a nie cukier, czyni się zaś to wszystko nie dlatego, aby nie przekroczyć obowiązujących przepisów gdańskich, lecz dla niczem nieusprawiedliwionego zwyczaju. Wobec tego, że przy normach sprzedaży dla gdańskiego typu „A" nie ma ograniczeń co do wysokości R., bardziej do godnem, dla fabryk nowocześnie urządzonych, sprzedawać będzie na przyszłość nie typ „B" o 88 R., lecz typ „A" o R. bez ograniczeń. Taki surowy cukier bez wielkich zachodów może fabryka mająca syropy i cukrzyce o spółczynniku czystości 93 — 94 doprowadzić do 94 — 96 R. i tego rodzaju typ cukru może liczyć według ostatnich wiadomości, jakie pan prezes Zagleniczny przywiózł z Anglji, na popyt w rafinerjach londyńskich. Sprawa ta dla cukrowni produkujących surowy cukier jest pierwszorzędnego znaczenia, szczęśliwe rozwiązanie czyli wprowadzenie na rynek zagraniczny polskiego surowego cukru o rendement bez ograniczeń, pozwoli fabrykom produkującym surowy cukier iść z postępem nowoczesnej techniki fabrycznej i wyzwoli surownie nasze z tych niedogodnych warunków w jakie je postawiono na rynku gdańskim.

---

[1]) Allgemeine Bedingungen für den Danziger Handel mit Rohzuker nebst Anghang: Satzungen des Danziger Zuckerschiedsgerichts, Danzig, April 1914.

# MATERJAŁY POMOCNICZE.

## ANALIZA AZOTNIAKU [1]).

*podał* *JERZY ZALESKI.*

Z przyłączeniem Górnego Śląska dostała się Rzeczypospolitej w spadku po niemcach Chorzowska fabryka azotniaku, dzięki czemu jest nadzieja, iż zapotrzebowanie rolnictwa polskiego na azot będziemy zaspakajać własnemi środkami, nie uciekając się do droższej zagranicznej saletry, mając jednocześnie pokaźną ilość siarczanu amonowego, produkowanego przez krajowe koksownie.

Fabryka w Chorzowie, obliczona początkowo na 100,000 cnt. metr. rocznej produkcji, w roku 1923 wyprodukowała ogółem 402,261 cnt. metr. azotniaku w tem w pierwszej połowie 1923 r. — 157,682 cnt., w drugiej połowie 1923 r. — 254,579 cnt. azotniaku, z czego na krajowe zapotrzebowanie zużyto w pierwszej połowie 1923 r. około 92%, w drugiej około 95%, podczas gdy w r. 1922 około 30% eksportowano zagranicę. W r. 1924 przypuszczalnie na eksport nic już nie pójdzie.

Widać z tego, że rolnictwo nasze coraz więcej zaczyna przywykać do używania azotniaku i nauczyło się zwalczać trudności przy jego wysiewie.

Wobec tego, że azotniak bardzo łatwo rozkłada się pod działaniem sprzyjających ku temu warunków, winno się go przy kupnie poddawać go badaniu na zawartość azotu, t. j. na składnik, od ilości którego zależną jest jego wartość i cena. Dotychczas kupujący opiera się na gwarancji sprzedawcy.

Dla innych nawozów sztucznych, jak superfosfat, tomasówki, potasówki i t. d. instnieją metody badań analitycznych wypracowane i ujednostajnione i każda pracownia chemiczna, badająca te środki nawozowe, otrzymuje wyniki prawie identyczne. Inaczej jest z azotniakiem. Metody bezwzględnie ustalonej niema.

Jak wiemy, azotniak zawiera azot związany dwojako, w głównej masie jako cjanamid o wzorze $CaCN_2$, oraz produkt rozkładu cjanamidu wapnia — dwucjandwuamid $(CNNH_2)_2$. Ostatni nie rozkłada się pod działaniem warunków w glebie na amonjak, pozostaje tam niezmieniony i niezasymilowany przez rośliny, wreszcie wyługowuje się wodą deszczową. W za-

[1]) Referat wygłoszony na Zjeździe Chemików i Techników-Cukrowników w dniach 14 i 15 kwietnia 1924 r. w Warszawie.

leżności od ilości azotu użytkowego, unormowaną jest jego cena rynkowa. Metoda bezpośredniego oznaczenia azotu użytkowego, czyli zawartego w cjanamidzie wapnia opisana przez Ulmana, jest następująca.

Dwa *gr* azotniaku wytrząsa się przez godzinę z 1,000 $cm^3$ wody, dla otrzymania roztworu cjanamidu wapnia,—100 $cm^3$ odfiltrowanego roztworu zadaje się w kolbie na 200 $cm^3$ rozcieńczonym $HNO_3$ do zakwaszenia i doprowadza się następnie rozcieńczonym amonjakiem do słabej alkaliczności. Wlewa się 50 *cm* $n/_{10}$ amonjakalnego roztworu azotanu srebra, dopełnia do marki destylowaną wodą, filtruje przez filtr fałdowany przy ciągłym wstrząsaniu kolby. Z otrzymanego przesączu odbiera się 100 $cm^3$, zakwasza skoncentrowanym $HNO_3$ i dodaje 5 $cm^3$ nasyconego siarczanu amonowo-żelazowego, jako wskaźnika. Nadwyżkę niezużytego azotanu srebra odtytrowuje się $^1/_{10}$ N. $HN_4$ CNS. Odciąga się wtedy ilość użytych $cm^3$ $^1/_{10}$ N $NH_4$ CNS pomnożoną przez 2 od ilości użytego azotanu srebra (50 $cm^3$). Otrzymujemy więc użytą ilość azotanu srebra na 100 $cm^3$ roztworu cjanamidu wapnia. Proste przeliczenie prowadzi do określenia procentowości. W wypadku gdy wapno azotowe zawiera Ca $Cl_2$ (co zachodzi przy analizie azotniaku otrzymywanego sposobem Polzeniusza) znaleziona ilość azotanu srebra tworzy obok cjanamidu srebra i chlorek srebra. Metoda ta jednak nie prowadzi do ścisłych wyników, z przyczyn rozmaitych. Przy manipulacjach, jakie tu przeprowadzamy, mogą być rozmaite straty: 1) przez kilkakrotne odbieranie zapomocą pipety, 2) niewytrącanie się części cjanamidu z powodu częściowego rozkładu $CaCN_2$ na amonjak działaniem wody, 3) w obecności chloru wyklucza prawie możność ścisłego oznaczenia. W ostatnim wypadku trzeba oznaczać ilość utworzonego AgCl i odciągać od ilości zużytego $AgNO_3$.

Dopuszczalna ilość dwucjandwuamidu w wapnie azotowem wynosi do 0,3%, tymczasem tą metodą otrzymuje się wyniki bezwarunkowo niezgodne z prawdą, bowiem wyliczając z różnicy między azotem ogólnym, a azotem użytkowanym ilość ta dochodzi nawet do 3% w przeliczeniu na dwucjandwuamid. Racjonalniej jest prowadzić oznaczenie azotu użytkowego drogą pośrednią, wyliczając go jako różnicę między azotem ogólnym, oznaczonym metodą Kieldahla, a azotem związanym w dwucjandwuamidzie, oznaczonym bezpośrednio.

Oznaczenie azotu ogólnego prowadzi się metodą Kieldahla: ogrzewa przez 3 godziny się 1 *gr* doskonale roztartego azotniaku z 20 $cm^3$ kwasu siarkowego stężonego 1,48 i kroplą rtęci. Ogrzewanie prowadzi się, wzmacniając stopniowo coraz więcej płomień, aż do pełnego płomienia palnika Teklu. Prowadzić rozkład azotniaka, aż do odbarwienia się płynu niema celu, gdyż p 3-ch godzinach składniki, zawierające azot, są już przemienione. Ciemne, a nawet czarne zabarwienie płynu spowodowane jest wydzielonym węglem. Dalsza manipulacja prowadzi się, jak zwykle przy oznaczaniu azotu, metodą Kieldahla. Oznaczenie azotu zawartego w dwucjandwuamidzie, czyli t. zw. szkodliwego, a zdaje się, ściślej mówiąc bezwartościowego, prowadzi się według metody zastosowanej przez chorzowską fabrykę następująco:

5 *gr* azotniaku dokładnie sproszkowanego wykłóca się w litrowej flaszce Stohmana z wodą destylowaną przez $2^1/_2$ godziny, dopełnia do kreski, skłóca i sączy. 100 $mc^3$ tego przesączu, które odpowiadają 0,5 *gr* azotniaku, przenosi się pipetą do zlewki, zaprawia słabo amonjakiem i 10 — 15 $cm^3$ amonjakalnego roczczynu octanu srebra, który winien być w małym nadmiarze. Po zamieszaniu zbiera się żółty osad cjanamidu srebra na sączku o ma-

łych porach i przemywa małemi ilościami wody. Zupełnie klarowny przesącz gotuje się po dodaniu około 10°/₀ ługu tak długo, aż wszystek amonjak się ulotni. Powstały czarny osad zbiera się znów na sączku (sączek winien być Szleicherowski, ścisły o małych porach) i przemywa aż do zupełnego zobojętnienia. Sączek wraz z osadem rozpuszcza się metodą Kieldahla i oznacza ilość azotu, którą następnie przerachowuje się na °/₀ dwucjandwuamidu w azotniaku.

*Odczynnik octan srebra:* 100 *gr* octanu srebra rozpuszcza się w 600 $cm^3$ destylowanej wody i 400 $cm^3$ 10°/₀ amonjaku przez silne mieszanie i kłócenie.

Ostatnia metoda, przy ścisłem trzymaniu się warunków, daje wyniki zgodne z prawdą, lecz przypuszczać należy, że nie pozostanie ostatnim słowem praktyki analitycznej.

# Nasze smary krajowe i ich zastosowanie w przemyśle.

podał Br. NOWAKOWSKI.

Celem smarowania jest wytworzenie warstwy pośredniej płynnej między dwiema stałemi powierzchniami, jedną ruchomą, drugą nieruchomą, czyli inaczej zastąpienie tarcia 2-ch stałych powierzchni przez tarcie ciała stałego po płynnem. Zrozumienie tego zjawiska następowało stopniowo przez szereg dziesiątków lat. Praktycznie zaczęto stosować najpierw smoły gęste, a więc smoły drzewne, dziegeć, oraz wszelkiego rodzaju mydła, robione z łoju, ługów żrących, przyczem dodawano do tego tran rybi, olej rzepakowy i najrozmaitsze inne domieszki, w postaci torfu, węgla, grafitu. Najczęściej stosowano olej rzepakowy, oliwę, olej rycynowy i wszelkie tłuszcze zwierzęce. Dopiero w roku 1853 Hidreth wspomina o zastosowaniu oleju mineralnego w mieszaninie z mydłami oleju rzepakowego. Wogóle oleje mineralne, będące ciałami płynnemi, z trudnością dawały się stosować. Dopiero w drugiej połowie XIX stulecia, gdy zaczęto budować maszyny ze smarownicami do olejów płynnych, olej mineralny wyparł wszelkie inne.

Już Dower w r. 1868 próbował usunąć parafinę przez wymrażanie oleju skalnego i otrzymał smar o niskim punkcie zestalenia się — 15° C. Na wystawie paryskiej w 1878 r. zwróciły ogólną uwagę smary rosyjskie, jako lżejsze, tańsze i o smarności wyższej, niż smary amerykańskie.

Oleje rosyjskie otrzymywano z rop wybitnie naftenowych, podczas gdy ropy amerykańskie (pensylwańskie) są wybitnie parafinowane. Nasze zaś smary małopolskie zajmują naogół miejsce pośrednie między amerykańskimi i rosyjskimi. W Małopolsce ropy borysławskie zawierają duży procent parafiny (do 8—11%), ropy Małopolski zachodniej dają zato więcej ciał łatwo lotnych, jako to: benzyny, gazy ziemne. Klęciany, Stara Wieś posiadają ropy o 75 procentach benzyny.

Podobno do przerobu na smary najlepsze są oleje skalne z okolic Potoku, Urycza i Schodnicy. Dawniej utrzymywano, że dobry gatunek smaru, t. j. właściwości smaru, zależą li tylko od gatunku ropy, przekonano się jednak, że dużą rolę odgrywa w tym wypadku i umiejętność przerobu, destylacji i rafinerji. Smary amerykańskie, otrzymywane z rop parafinowych, były gorsze od rosyjskich bezparafinowych, z rozwojem techniki nauczono się wyodrębniać parafinę z olei amerykańskich i otrzymano bardzo ładne gatunki smarów jednorodnych o wysokim punkcie zapłonienia, chociaż o smarności niższej i wyższym punkcie zestalenia się, niż oleje rosyjskie.

Smary amerykańskie są więcej jednorodne, ich składnikami chemicznymi są przeważnie węglowodany parafinowe, a oleje cylindrowe nigdzie równych sobie nie znajdują.

Rosyjskie zaś i galicyjskie smary, oprócz węglowodorów parafinowych, zawierają pokaźną ilość węglowodorów naftenowych, aromatycznych i tłuszczowych nienasyconych. Oleje amerykańskie (pensylwańskie) są wolne od zasad asfaltowych. W Małopolsce spotyka się ropy z małą zawartością asfaltu, a naogół ropy nasze zawierają go w pokaźnych ilościach, tylko więc przez umiejętne rafinowanie można asfalt usunąć z olei. Zauważyć się daje kolor zielony smarów amerykańskich i na oko z łatwością można odróżnić dobry smar z odbitem światłem zielonem od gorszego z odbitem światłem czarnem; ten ostatni zawiera dużo asfaltu i łatwo ulega rozkładowi.

Barwę brano również, jako charakterystyczną cechę przy klasyfikacji smarów, rozróżniano smary mniej lub więcej przezroczyste, przeważnie fluoryzujące. Według stanu skupienia dzielimy smary na: bardzo ciekłe, ciekłe i stałe.

Hurst rozróżnia smary, stosowane przy zwykłych warunkach i smary, pracujące pod ciśnieniem, pod działaniem pary wodnej przegrzanej i t. p.

Zależnie od sposobu przygotowania smaru mamy smary naturalne, otrzymane przez zwykłą destylację, zwane destylatami i smary rafinowane. Zależnie od urządzeń fabrycznych, czy destylacja odbywa się pod ciśnieniem, czy też przy zastosowaniu mniejszej lub większej próżni, można też otrzymywać rozmaite gatunki smarów.

Jako podstawę przy klasyfikacji smarów wzięto ciekłość, smarność lub inaczej wiskozę destylatów i według tego mamy smary:

wrzecionowe lekkie i ciężkie,
maszynowe lekkie i ciężkie,
cylindrowe dla pary nasyconej i przegrzanej.

Lecz nietylko wiskoza charakteryzuje dany smar, trzeba brać pod uwagę i inne jeszcze własności, jako to: punkt zapłonienia i zapalność, zdolność ulatniania się smaru, stan skupienia, zawartość smoły i żywic, zawartość parafiny i asfaltu, kwasowość, zachowanie się smaru przy rozmaitych temperaturach (punkt zestalania się) pod ciśnieniem lub przy dużej ilości obrotów, wykonywanych przez maszynę.

Własności mniej znaczące są: ciężar właściwy, kolor, zapach, zawartość wody i zanieczyszczeń mechanicznych. Rozpatrzymy kolejno wymienione własności. Wiskoza wskazuje nam, do jakiej kategorji należy zaliczyć smar. Ta własność smaru jest o tyle prawdziwą, że wskazuje ona na smarność danego oleju, o ile mamy do czynienia z olejami jednofazowymi, nie zawierającymi oprócz ciała płynnego jeszcze, jak np. się zdarza, części parafiny wykrystalizowanej. W tym bowiem wypadku mielibyśmy do czynienia ze smarnością pozorną. Z wiskozą ściśle związana jest kapilarność; napięcie powierzchowne danego smaru jest to siła, która powoduje mocne przyleganie smaru do trących się powierzchni. Wiskoza zmienia się w zależności od temperatury w szerokich granicach. Przy smarowaniu ważną rolę odgrywa spadek wiskozy w pewnych granicach temperatury i ten smar będzie lepszy, którego zmienność wiskozy w dużych granicach temperatury będzie minimalna.

Przy wysokiej temperaturze smarność wszystkich olei jest bardzo niska, a krzywe wiskozy zlewają się z ich asymptotami.

Przez dodawanie tłuszczów zwierzęcych, roślinnych lub też odpowiadających im mydeł można zwiększyć wiskozę, co też często się stosuje, gdy od smaru wymagana jest wysoka wiskoza.

Gdy mamy duże ciśnienie w łożysku, to smar powinien być tak silnie związany z trącymi się powierzchniami, by nie dać się usunąć, lecz stworzyć warstwę płynną między wałem i łożyskiem. Tu właśnie mamy do czynienia z kapilarnością, napięciem powierzchniowem, a ono idzie w parze z wiskozą, więc wniosek z tego, że przy dużem ciśnieniu w łożysku wymaga się od smaru, aby posiadał wysoką wiskozę. Zdarza się, że zawartość parafiny sprzyja w tym wypadku i olej taki z trudem jest wyciśnięty przy dużem obciążaniu wała. Spotykamy się jednak z trudnościami w zastosowaniu olejów o dużej zawartości parafiny dla kompresorów. Smar taki przy niskich temperaturach zestala się i stwarza duże tarcie przy smarowaniu. Do kompresorów stosuje się smary o niskim punkcie zestalenia się (—15° C.) i o wysokiej wiskozie.

Przechodząc do punktu zapalności i zapłonienia zaznaczymy, że takowe mają znaczenie raczej przy badaniu smarów cylindrowych i to nie tak wielkie, jak dotąd im przypisywano.

Smary wrzecionowe i maszynowe oczywiście powinny jednak mieć swój mineralny punkt zapłonienia, by przy zagrzaniu się łożyska nie było wypadku pożaru.

Jeżeli chcemy się przekonać, czy smar nie zawiera domieszek olejów pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, albo wreszcie łatwo lotnych destylatów ropy naftowej, wówczas punkt zapłonienia może nam oddać pewną usługę.

Smarność olejów nie ma żadnego związku z punktem zapłonieni.

Jednak przy ocenie olejów cylindrowych punkt zapłonienia winien być wyższy od minimalnej temperatury, panującej wewnątrz cylindra.

Szczególniej baczną uwagę zwraca się na punkt zapłonienia oleju cylindrowego, stosowanego do pary przegrzanej; powinien on być wyższy ponad 270° C.

*Ulatnianie się olejów.* Wiadomo powszechnie, że olej cylindrowy, wprowadzony do cylindra w postaci emulsji z parą wodną (lub też w samym cylindrze wytwarza się emulsja), poddany sprężaniu, oddziela się od pary wodnej, osiada na chłodnych ściankach cylindra i tym sposobem smaruje owe ścianki i tłok. Gdy smar zawiera lotne bardzo substancje, to takowe trudniej skraplają się, a pozostają razem z parą wodną i przez to samo mamy złe smarowanie. Aby się więc przekonać, czy dany smar zawiera te łatwo lotne substancje, poddajemy takowy nagrzewaniu do 100° C. w ciągu 24 godzin, po upływie którego to czasu oznaczamy straty na wadze.

Złe smary wykazują duże straty na wadze i dają pozostałość twardą, oleje dobre zachowują nadal swój stan płynny. Czas 24 godzinny bierzemy tak duży dlatego, że łatwo lotne składniki smarów z trudnością dają się wydzielić z mieszaniny trudno lotnych substancji, które nawet podnoszą temperaturę wrzenia łatwo lotnych składników.

Widzimy więc, że co do zawartości łatwo lotnych substancji mogą nam tylko dać wskazówki straty przez ulatnianie się podczas dłuższego ogrzewania, a nie punkt zapłonienia i punkt zapalności.

Stan skupienia smarów — stały lub ciekły — zależy od warunków temperatury, przy jakiej stosuje się smar. Latem stosujemy smary gęstsze, z dużą zawartością parafiny, zimą znów do tego samego smarowania używa się olejów bezparafinowych, o niskim punkcie zestalania się, stosujemy też gęsty lub płynny smar, gdy mamy odpowiednie smarownice. Zbyt wielka ciekłość powoduje duże straty oleju. Wadą smaru zbyt gęstego jest nierównomierny dostęp do wszystkich trących się powierzchni, co znów może

spowodować zatarcie się wału lub wytopienie łożyska. Ciemny kolor i zmętnienie smaru wskazuje na domieszki pechu, substancji asfaltowych, parafiny. Kolor i przejrzystość smaru nie jest żadnem kryterjum przy ocenie smaru. Odnosi się tylko czasem miłe wrażenie, patrząc na oleje dobrze rafinowane i przejrzyste, które jednak, źle przemyte od chemikalji, wykazać mogą szkodliwe wyniki przez nagryzanie powierzchni metalowych; oleje choć mętne, wolne od kwasów, zachowują się dobrze.

Z drugiej zaś strony smary dobrze rafinowane i dobrze przemyte mają tę wyższość nad zwykłymi destylatami, że nie zawierają węglowodorów łatwo rozkładających się, ani też substancji smolistych, które przy większem tarciu i temperaturze podniesionej powodują wszelkiego rodzaju osady i zanieczyszczeniu ujemnie oddziaływują na sprawność pracy danej maszyny.

Liczba kwasowa dla ciężkich olejów nie powinna przekraczać 0,3% na $SO_3$, dla lżejszych 0,1%.

*Zawartość parafiny.* Parafinę spotykamy w smarach w dwóch postaciach: krystalicznej i bezpostaciowej, mamy więc oleje parafinowe i wazelinowe.

Oleje parafinowe zawierają kryształy mniejsze lub większe, ujemnie wpływające na śliskość smaru, a tem samem na smarność.

Zadaniem rafinerji jest usuwanie w ten lub inny sposób tych kryształków, co ma szczególne znaczenie przy smarowaniu szybko-bieżnych maszyn-wirówek. Do tego celu potrzebny jest smar bardzo lepki, śliski, nie zawierający tych kryształów. Często też w tym celu stosują olej rycynowy, tovot, wazelinę, bowiem ta ostatnia, jak zaznaczyłem, zawiera parafinę bezpostaciową w stanie koloidalnym. Kryształy, jako ciała stałe o graniastych ściach, przeszkadzają dobremu smarowaniu.

*Ciężar właściwy* nic nam nie mówi o dobroci smaru. Przy porównaniu kilku smarów, pochodzących z jednego źródła, np. smarów krajowych, a nawet z jednej rafinerji, ciężar właściwy może nasuwać przypuszczenie, że dany smar będzie posiadał odpowiednią wiskozę (patrz tablice). Mając dwa smary o jednakowej lepkości, lepiej się kalkuluje smar o niższym ciężarze właściwym. Smary rosyjskie, maszynowe, pod tym względem wyróżniały się od smarów amerykańskich. Co się tyczy olejów cylindrowych, to mamy odwrotną stronę medalu:

amerykański cylindrowy ciężar wł. 0,885
rosyjski „ „ „ 0,925

Przykry zapach wskazuje na obecność produktów rozkładu, na złe oczyszczenie. Zawartość wody szkodliwą jest w jakichbądź ilościach, podnosi punkt zestalenia się smaru, wpływa ujemnie na smarność oleju i t. d. Reasumując powyższe, przychodzimy do przekonania, że smar powinien być jednorodny i nie zawierać składników o rozmaitych własnościach fizycznych.

Gdy tych składników jest mniej, to łatwiej dany smar zaliczyć do tej, a nie innej kategorji smarów, w przeciwnym razie, trzeba brać wszystkie te rozmaitości pod uwagę.

Wyrobiony standart, norma olejów, opiewająca, że dany smar ma takie, a nie inne własności, ułatwi pracę maszynisty, który dzięki swej praktyce, ocenia dobroć oleju i będzie żądał tego, a nie innego smaru, a zadaniem chemika będzie wówczas zażądać od rafinerji smaru o takim, a takim ciężarze właściwym, takiej wiskozie i t. d.

Muszę dodać, że nazwa smaru, np. piątka, szóstka wskazuje, że wiskoza tego smaru jest 5 lub 6.

Dla ogólnej orjentacji należy trzymać się prawa Petroffa, które głosi, że dla ciężkich maszyn, stosować należy smary o wysokiej wiskozie, dla szybkobieżnych, lekkich maszyn stosuje się smary o niższej wiskozie, inaczej mówiąc, najlepsze oleje używa się wtenczas, gdy chodzi o największą oszczędność na szybkości maszyny; przy małej ilości obrotów, gdy nie zależy na szybkości, a obciążenie w łożysku jest duże, należy wybierać smary lepkie o wysokiej wiskozie. Oprócz tych 2-ch zasadniczych czynników, uwzględnionych przez Petroffa, należy przyjąć pod uwagę maszynę, jej system, długość skoku tłoka, obciążenie, temperaturę i t. p.

Z pośród olejów mineralnych, dziś stosowanych, mamy już pewne normy dla odpowiednich nazw.

Olej wrzecionowy służy wszędzie tam, gdzie z uwzględnieniem temperatury ma się do czynienia z małem ciśnieniem i dużą szybkością, np. do smarowania szybkich, lekkich maszyn do 20 HP, lekkich transmisji, centryfug, elektromotorów, dynamo i t. p.

Wiskoza oleju wrzecionowego, od 5 do 15 przy 20° C. lub też do 3,5 przy 50° C.

Punkt zapł. 140° do 200° C.

Lekkie oleje maszynowe służą do smarowania lekkich transmisji, normalnie obciążonych maszyn i do tych wszystkich celów, do których używano oleju ciężkiego wrzecionowego, więc: elektromotory, dynamo, centryfugi, wentylatory, w miarę szybko chodzące maszyny parowe, pompy, lokomobile, maszyny rolnicze.

Wiskoza lekkich maszynowych przy 50° C. od 3,5 do 5,5 aż do 25 przy 20° C.

Punkt zapłonienia 170° do 200° C.

Ciężkie oleje maszynowe służą do smarowania ciężkich maszyn, mocno obciążonych łożysk.

W wyborze smarów trzeba być uważnym, gdyż złe smarowanie pociąga za sobą zatrzymanie fabrykacji. Tutaj smary maszynowe ciężkie powinny mieć jaknajmniejszy spadek wiskozy w najszerszych wahaniach temperatury.

Często też, aby zadośćuczynić temu ostatniemu warunkowi, mieszają oleje mineralne z roślinnymi lub zwierzęcymi.

Wiskoza olei maszynowych ciężkich od 5,5 przy 50° C. wzwyż aż do 3 przy 100° C.

Oleje cylindrowe służą do smarowania cylindrów, maszyn parowych, kolb, szybrów,—wszędzie tam, gdzie wysokie temperatury nie pozwalają na zastosowanie zwykłych olejów maszynowych.

Przez długie lata, aż do 90 roku zeszłego stulecia, używano do tego celu olejów roślinnych lub zwierzęcych, lecz gdy z rozwojem techniki zaczęto budować maszyny na parę przegrzaną, zaniechano używania poprzednio wymienionych olejów, jako łatwo rozkładających się przy panującej wysokiej temperaturze.

Od oleju cylindrowego wymagana jest wysoka wiskoza, od 4 do 5 przy 100° C., następnie nie powinien takowy dawać strat przez ogrzewanie go w wyższych temperaturach około 100° C. przez 24 godziny. Uskutecznia się to w ten sposób, że w naczyńku wagowem rozpościera się w cieniutkiej warstwie 0,2 g oleju i suszy takowy w łaźni powietrznej lub wodnej przy 100° C.

## Oleje maszynowe lekkie

do transmisji turbin normalnie obciążonych łożysk, maszyn rolniczych i obrabiarek.

| NAZWA OLEJU | Ciężar właściwy | Punkt zapłonienia w tyglach | Punkt zapalności | Wiskoza przy 20°C. | Wiskoza przy 50°C. | Punkt krzepnięcia | Pochodzeuie oleju lub firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 B rafinowany . . . . | 0,907 | 190° | — | — | 4,2 | +3 | Karpaty |
| 5 B „ . . . . | 0,913 | 205 | — | — | 5.2 | +3 | Karpaty |
| Ol. maszynowy IV . . . | 0,915 | 187 | — | — | 4,3 | +3 | Limanowa |
| „ „ V . . . | 0,935 | 195 | — | — | 5,3 | — | Limanowa |
| Maszynol . . . . . . | 0,915 | 200 | — | — | 4,3 | — | Oleum |
| „ P . . . . . | 0,910 | 180 | — | — | 3,3 | — | Schodnica |
| „ G . . . . . | 0,915 | 180 | — | — | 4,4 | — | Schodnica |
| „ 20 . . . . . | 0,907 | 195 | — | 22 | 4,3 | — | Galicja |
| „ 25 . . . . . | 0,917 | 200 | 230 | — | 5,3 | — | Galicja |
| Ol. maszynowy V . . . | 0,910 | 200 | 246 | — | 4,3 | — | Gartenberg i Schreier |
| Ol. maszynowy VI . . . | 0,917 | 210 | 257 | — | 4,5 | +3 | Gartenberg i Schreier |
| F VI . . . . . . . . | 0,906 | 204 | — | — | 4,3 | +6,5 | Fanto |
| A. A. III . . . . . . | 0,902 | 185 | 215 | 20 | 4,0 | —1,8 | Rosyjski |
| Ol. maszynowy . . . . | 0,906 | 196 | — | — | 4,0 | —1 | Polmin (Państwowa fabryka ol. min. w Drohobyczu). |

## Oleje maszynowe ciężkie

do wszelkich maszyn mocno obciążonych łożysk.

| NAZWA OLEJU | Ciężar właściwy | Puukt zapłonienia | Wiskoza przy 50°C. | Wiskoza przy 100°C. | Punkt krzepnięcia | Pochodzenie oleju lub firma |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 B rafinowany . . . . . | 0,917 | 215 | 6,3 | — | +3 | Karpaty |
| VI org. rafinowany . . . . | 0,940 | 183 | 6,2 | — | —7 | Karpaty |
| Maszynowy VI . . . . . | 0,925 | 204 | 6,3 | — | +3 | Limanowa |
| „ VII . . . . . | 0,930 | 214 | 7,2 | 1,7 | —6 | Limanowa |
| Turbinol . . . . . . . | 0,917 | 205 | 5,5 | — | — | Oleum |
| Autol sekunda . . . . . | 0,920 | 207 | 6,5 | — | — | Oleum |
| „ prima . . . . . . | 0,925 | 220 | 7,5 | — | — | Oleum |
| Maszynowy B . . . . . . | 0,920 | 180 | 5,5 | — | — | Schodnica |
| „ A . . . . , . | 0,923 | 180 | 6,5 | — | — | Schodnica |
| „ VI . . . . . | 0,915 | 197 | 6,3 | — | — | Galicja |
| „ VII . . . . . | 0,920 | 217 | 7,3 | — | — | Galicja |
| „ VII . . . . . | 0,917 | 219 | 6,0 | — | +5 | Gartenberg i Schreier |
| „ VIII . . . . . | 0,924 | 223 | 7,0 | 1,7 | —3 | Gartenberg i Schreier |
| F VIII . . . . . . . . | 0,912 | 214 | 5,2 | — | +7 | Fanto |
| Ol. Maszynowy . . . . . | 0,914 | 218 | 6,6 | — | +4 | Polmin |
| „ „ . . . . . | 0,918 | 228 | 9,08 | — | $0_0$ | Polmin |
| Ol. Motorowy „Special" . . | 0,947 | 215 | 15,5 | — | —6 | Amerykański |
| Motor Nr. 3 Engin Gazoil . | 0,945 | 210 | 13,5 | — | —7 | Amerykański |
| Ol. Continental . . . . . | 0,907 | 257 | 15,0 | — | — | Amerykański |
| Ol. samochodowy Autoil C22 | 0,940 | 190 | 7,5 | — | —10 | Amerykański |
| Autoil . , . . . . . . . | 0,930 | 200 | 10,0 | — | —7 | Amerykański |
| Maszynowy öl. C A . . . | 0,910 | 207 | 7,5 | — | — | Baku |
| „ öl. C A . , , | 0,912 | 212 | 9,0 | — | — | Baku |

## Oleje wrzecionowe.

| NAZWA OLEJU | Ciężar właściwy | Punkt zapłonienia w tyglu otwart. | Punkt zapalności | Wiskoza przy 20°C. | Wiskoza przy 50°C. | Punkt krzepnięcia | Pochodzenie oleju lub firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Olej wirówkowy. . . . | 0,905 | 200°C. | 230° | — | 3,01 | — | Rumuński |
| Wrzecionowy Nr. IV rafin. | 0,907 | 187 „ | 222 | 13,7 | 3,0 | +3 | Gartenberg i Schreier |
| 3 B rafin. . . . . . | 0,903 | 188 „ | 220 | — | 3,1 | — | Karpaty |
| Ol. masz. 15 . . . . . | 0,905 | 190 „ | 222 | — | 3,4 | — | Galicja |
| F IV. . . . . . . . | 0,904 | 190 „ | 221 | — | 3,1 | +6 | Fanto |
| Dynamol . . . . . . | 0,905 | 180 „ | — | — | 3,3 | +3 | Oleum |
| Masz. III raf. . . . . . | 0,907 | 179 „ | — | — | 3,2 | — | Limanowa |
| Raf. Nr. 13 . . . . . | 0,909 | 187 „ | — | — | 3,5 | — | Nafta |
| III org. dest. . . . . . | 0,928 | 169 „ | — | — | 3,3 | —15 | Karpaty |
| Spindeloil . . . . . . | 0,920 | 160 „ | — | — | 2,0 | —15 | Amerykański |
| Quenspindoil . . . . . | 0,894 | 214 „ | 261 | 10,3 | 2,8 | — 3 | Amerykański |
| Wrzecionowy. . . . . | 0,875 | 225 „ | 290 | 16,5 | 3,3 | — | Rosyjski |
| Ol. wrzecion. rafin. . . | 0,889 | 184 „ | — | 5,0 | — | — | Polmin |

## Oleje cylindrowe.

| NAZWA OLEJU | Ciężar właściwy | Punkt zapłonienia | Punkt zapalności | Wiskoza przy 100°C. | % asfaltu | Straty przez ulatnianie | Punkt krzepnięcia | Pochodzenie oleju lub firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ol. Cylindrowy P—230 . | 0,955 | 231 | 283 | 4,7 | 0,57 | 1,00 | +15 | Karpaty |
| Ol. Cylindrowy H—269 . | 0,960 | 262 | 307 | 4,5 | 0,62 | 0,01 | 0 | Karpaty |
| Ol. Culindrowy . . . . | 0,951 | 237 | 290 | 3,6 | 1,64 | 33,1 | — | Galicja |
| „ „ . . . . | 0,939 | 223 | 277 | 3,2 | 1,74 | 16,02 | +25 | Fanto |
| „ „ . . . . | 0,965 | 226 | 282 | 4,7 | 1,87 | 7,06 | +6 | Gartenberg i Schreier |
| „ „ . . . . | 0,958 | 270 | 328 | 5,2 | 3,00 | niema | +4 | Polmin |
| „ „ . . . . | 0,943 | 239 | 286 | 1,6 | 2,81 | 19,4 | +3 | Polska Nafta |
| „Extra" . . . . . . | 0,915 | 270 | 320 | 5,0 | njema | niema | —3 | Amerykański |
| „Locoil" . . . . . . | 0,904 | 285 | 340 | 4,4 | niema | niema | — | Amerykański |
| „Tecoil" . . . . . . | 0,900 | 318 | 371 | 5,8 | niema | niema | — | Amerykański |

Olej cylindrowy z parą wodną winien dawać emulsję.

W handlu spotykamy oleje cylindrowe na parę nasyconą i na parę przegrzaną.

Punkt zapłonienia pierwszego od 230° C. do 270° C.

„ „ drugiego 270° C. wzwyż do 315° C.

Wiskoza wymagana dla maszyn do 1 atm. ciśn. od 8 do 10 przy 50°C
„ „ „ „ od 1 do 4 „ „ od 10 do 15 przy 50°C
„ „ „ „ od 5 do 7 „ „ od 15 do 20 przy 50°C
„ „ „ „ od 10 do 12 „ „ od 30 do 50 przy 50°C

Smary nie powinny zawierać dużych ilości asfaltu i parafiny, ani też zanieczyszczeń mechanicznych, kwasowość nie powinna przekraczać 0,1% na $SO_3$.

Zapoznawszy się z własnościami i wymaganiami rozmaitych smarów, przyjrzyjmy się własnościom smarów małopolskich z rozmaitych naszych rafinerji. Oleje wrzecionowe i maszynowe (patrz tablice) mają wyrobioną

normy, prawie wszystkie przy pewnym ciężarze właściwym mają te same punkty zapłonienia i te same wiskozy.

Lepsze lub gorsze rafinowanie wyczuwa się tylko przez porównanie zabarwienia, mniejsza lub większa ilość parafiny krystalicznej wyróżnia niektóre smary o niskim punkcie zestalania (Karpaty, Limanowa), smary te z powodzeniem można stosować do kompresorów lub zewnętrznego smarowania w czasie zimy.

Wśród olejów ciężkich maszynowych, które naogół też mają odpowiadać pewnym normom, znajdujemy smary o bardzo wysokiej wiskozie i doskonale rafinowane (Polmin).

Państwowa fabryka olejów mineralnych posiada destylację wysokopróżniową, pozwalającą otrzymywać smary o wysokim gatunku.

Smary te podczas destylacji nie rozkładają się. Nowozbudowany dział rafinacyjny, pozwala dawać bardzo klarowne smary o niskim punkcie zapłonienia — 17° C. i wysokiej wiskozie do 14° przy 50° C.

Smary maszynowe małopolskie zupełnie stoją na równi z amerykańskimi.

Co do olejów cylindrowych (patrz tablice), posiadamy tylko niższe gatunki takowych dla pary nasyconej.

Rafinerja Karpaty posiada smary cylindrowe o punkcie zapł. 260° C., przy małej zawartości asfaltu i małych stratach przez ulatnianie dostarcza Polmin, z wysokopróżniowej destylacji otrzymuje też doskonały smar cylindrowy o punkcie zapłonienia 270° C.

Przy rozwoju rafinacji olejów cylindrowych wkrótce będziemy mieli też oleje cylindrowe w niczem nie ustępujące amerykańskim. Statystyka wykazuje, że do tak uprzemysłowionych krajów, jak Niemcy, Austrja i Czechosłowacja wywieźliśmy w 1921 r. 101,295,45 centnarów metrycznych smarów, liczby te wskazują, że mamy produkty widocznie dobre, tylko nie umiemy ich stosować, boimy się takowych i kupujemy smary amerykańskie. Ta sama statystyka wykazuje, że w r. 1921 przywieźliśmy 366,63 centn. metr. smarów zagranicznych.

# Sita dla przesiewania białego cukru.

podał *T. ŚLIWIŃSKI.*

Komisja dla ujednostajnienia, typów polskiego cukru kryształu nie określiła bliżej rodzajów i numerów drucianych sit, na jakich sztandartowe cukry PI PII winny być przesiewane. Komisja wychodziła z tego założenia, że nie może być jakie uniwersalne sito dla wszystkich cukrowni, poszczególne bowiem fabryki posiadają różne przyrządy do przesiewania, o różnej szybkości, kształcie i wielkości przesiewających powierzchni, o różnem nachyleniu sit. Kryształ bywa też przesiewany o różnej temperaturze (a co za tem idzie i lepkości) i nie przy jednakowej zawartości wilgoci.

W ogłoszonych przez komisję protokułach podane zastały średnie dla sztampowanych sit o otworach okrągłych, wybór zaś rodzajów i gatunków sit pozostawiono samym fabrykom.

Do Centralnego Laboratorjum skierowano jednak z różnych stron zapytania w sprawie rodzaju sit drucianych, które winny być zastosowane dla otrzymania pożądanych typów cukru, a więc kryształu o określonych wymiarach ziarna. Wobec tego, że jedna z fabryk tkanin metalowych nadesłała do Centralnego Laboratorjum próbki sit drucianych, o różnych wymiarach, byliśmy w możności przeprowadzić doświadczenia porównawcze w stosunku do sit sztampowanych, o otworach okrągłych, oraz w stosunku do ustalonych przez komisję typów kryształu PI i PII.

Wobec stawianych przez niektóre cukrownie zapytań, ile ma posiadać sito otworów na 1 $cm^2$, należy przedewszystkiem stwierdzić, że numery sit zależne są od ilości otworów na 1 cal bieżący. Fabryki, które wytwarzają tkaniny metalowe, wyrabiają poszczególne numery siatek drucianych w czterech, względnie pięciu, pod względem grubości, rodzajów drutu. Ilość więc otworów na 1 cal bieżący, czy na 1 cal kwadratowy, nie stanowi jeszcze, jakiej wielkości będą otwory, względnie, jakich rozmiarów kryształ przejdzie przez dane sito. W zależności bowiem od grubości drutu, przy jednakowej ilości otworów na jednostkę długości, będziemy mieli otwory mniejsze lub większe. Dlatego też koniecznem jest wprowadzenie, przy omawianiu ilości otworów na 1 cal bieżący, określenia średnicy drutu, z jakiego tkanina metalowa ma być zrobiona.

Pożądaną grubość drutu można określić drogą praktyki, na warsztacie fabrycznym. Im drut grubszy, tem, zdawałoby się, siatka winna być trwalsza i bardziej odporna na mechaniczne uszkodzenia, jakim podlega sito, szczególniej, w czasie oczyszczania go. Nie można jednak tylko pod kątem trwałości zapatrywać się na sita. Należy jeszcze przyjąć pod uwagę, w jakim stopniu, w zależności od grubości drutu, oblepia się sito mączką

i w jakim stopniu, co jest w zależności od szybkości ruchu sita, kryształ, posuwający się na powierzchni sita, ściera przylepionną mączkę z powierzchni siatki.

Z posiadanych numerów sit, przy próbach ze sztandartowemi cukrami, okazało się, że sito Nr. 16 przesiewa w całości kryształ PII, kryształ tego typu, przesiewamy dalej na stopniowo coraz wyższych numerach, zatrzymywał się na sicie Nr. 24. Kryształ PI, a więc najdrobniejszy, przechodził w całości przez sito Nr. 24 i zatrzymywał się na sicie Nr. 50. Komplet więc sit dla fabryk może się składać z trzech gatunków. Cukier nie przechodzący przez sito Nr. 16, będzie to kryształ gruby. Kryształ przechodzący przez Nr. 16, będzie to kryształ średni, a więc PII; będzie on w całości średni i równy, jeżeli od niego odsiać drobny kryształ przez sito Nr. 24. Kryształ PI drobny, zbliżony do angielskiego granulatad, przechodzi w całości przez sito Nr. 24 i będzie równy, jeśli od niego na sicie Nr. 50 odsiejemy drobniutki kryształ, prawie identyczny z tak zwaną mączką. Rezultaty tego rodzaju otrzymano przy doświadczeniach laboratoryjnych, praktyka fabryczna jednak wykazać może pewne odchylenia lub poprawki, w zależności od przyczyn, które wyszczególniliśmy na wstępie.

Co do grubości drutu, to sita Nr. 16 robione są z pięciu gatunków, od 0,31 do 0,55 *mm*, sito Nr. 24 z czterech gatunków, od 0,23 do 0,37 *mm*, sito Nr. 50 też z czterech gatunków, od 0,10 do 0,19 *mm*. Próby przeprowadzone w Centr. Laboratorjum zostały na sicie Nr. 16 przy średnicy drutu 0,34 *mm*, dla sita Nr. 24 przy średnicy drutu 0,25 *mm* i dla Nr. 50 przy średnicy 0,19 *mm*. O ile więc praktyka wykazałaby, że należy użyć sita o grubszym drucie, niż powyższe, wówczas trzebaby zastosować sita o numerach niższych, których jednakże otwory *w świetle* równać się będą Nr. 16, 24 i 50 przy podanych wyżej grubościach drutu.

---

# Wyniki badań nad workami z fabryk

## Stradom, Warta, La Czenstochovienne, Gnaszyn, Bielsk i Angielskim workiem.

*podał inż. BRONISŁAW NOWAKOWSKI.*

Worki, zebrane z rozmaitych fabryk poddano badaniu na wytrzymałość tkaniny i szwu, zarówno też na przesiewanie i wytrzymałość worka podczas wsypywania do nich cukru.

### I. Wytrzymałość na rozrywanie.

Do prób wycięto po 3 paski z osnowy (kierunek dług. worka), wątku (kierunek szerokości worka) i po 3 paski ze szwami. Paski te, o szerokości — 80 *mm.* i całkowitej długości — 270 *mm.* (dług. między chwytami 180 *mm.)*, rozrywane były na maszynie wahadłowatej „Amslera", otrzymano następujące wyniki:

| | | Rozryw. natęż. całkowite pasków w kg. | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kier. włók. | Nr. Nr. worków / Nr. Nr. próbek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Worek angielski | Gnaszyn | Bielsko |
| Osn. | 1 | 80 | 221 | 78 | 78 | 56,5 | 85 | 92,5 | 98,5 | 81,0 | 108 | 105 | 97 | 85 |
| „ | 2 | 72 | 208 | 88 | 87 | 72,0 | 85 | 92,5 | 86,0 | 86,0 | 113 | 104 | 100 | 85 |
| „ | 3 | 96 | 193 | 86,5 | 69 | 67,5 | 88 | 106 | 85,0 | 82,5 | 88 | 91 | 86 | 75 |
| średnio: | | 82,7 | 207,3 | 84,2 | 78 | 65,3 | 86 | 100,3 | 89,8 | 83,2 | 103 | 100 | 94,33 | 81,7 |
| Wat. | 1 | 134,0 | 115 | 82 | 101 | 134 | 100,5 | 91 | 61 | 95 | 107 | 140 | 176 | 133 |
| „ | 2 | 127,5 | 121 | 101 | 100 | 112 | 78,0 | 105 | 85 | 120 | 114 | 146 | 178 | 108 |
| „ | 3 | 103,0 | 161 | 91 | 99 | 120 | 91,0 | 87 | 52 | 99,5 | 128 | 132 | 215 | 103 |
| średnio: | | 121,5 | 132,3 | 91,3 | 100 | 122 | 89,8 | 94,3 | 66 | 104.8 | 116,3 | 139,33 | 189,66 | 114,7 |
| Szew. | 1 | 96x | 90,5x | 57 | 58,5 | 55x | 53 | 62 | 51 | 49,0 | 42 | 50 | 44 | 63 |
| „ | 2 | 109x | 83x | 47 | 62,5 | 80x | 61 | 68x | 45 | 67,5 | 64x | 56 | 45 | 74 |
| „ | 3 | 91x | 92,5x | 60 | 53,0 | 92x | 52 | 64x | 46 | 43,0 | 71x | 51 | 72 | 75 |
| średnio: | | 98,6 | 88,7 | 54,7 | 58,0 | 75,7 | 55,3 | 64,7 | 47,3 | 53,2 | 59 | 52,33 | 53,7 | 70,7 |
| Wydłuż w osnow. w mom. pękn. pasków C′ | | 16,7% | 7,6% | 8,3% | 8,3% | 10,9% | 10,5% | 8,9% | 7,9% | 9,2% | 8,3% | 10% | 7,8% | 11,3% |
| Ditto w wątku C′ | | 12,2% | 17% | 9,44% | 8,9% | 9,5% | 9,2% | 9,6% | 10,9% | 9,9% | 8,6% | 10% | 12% | 10% |

*UWAGA:* Próby szwów z worków Nr. 1, 2, 5 oraz częściowo 7 i 10 ujawniły pękanie tkanin, przy zachowaniu się całkowitem lub częściowem próbowanych szwów. Szwy w workach Nr. 1, 2, 5 i 10 są o podwójnem złożeniu obrzeży, pozostałe zaś o pojedyńczem. Szwy w workach angielskim i z Gnaszyna są okrętkowe. Worek z Bielska szyty na zakładkę zewnętrzną.

## II. Próby z przesiewaniem na ścisłość tkaniny.

Badanie przeprowadzone w sposób następujący: 400 *gr* kryształu typ PI, umieszczononego w zamkniętym bębenku, o średnicy 20 *cm. i* wysokości 8 *cm.*, i przesiano przez naciągnięty nań worek. Tkanina worka, w tym wypadku, służyła jako sito.

Przesiewanie prowadzone ściśle w ciągu 5 miniut. Przesiany kryształ zbierano b. dokładnie i ważono. Otrzymano następujące wyniki:

| Nr. Nr. worków / Nr. Nr. próbek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Angielski | Gnaszyn | Bielsko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Waga worka nominalna | 800 gr. | 1000 gr. | 540 gr. | 570 gr. | 800 gr. | 570 gr. | 540 gr. | 540 gr. | 570 gr. | 800 gr. | 640 gr. | 800 gr, | 600 gr. |
| Sprawdzona waga worka | 871,2 | 1083 | 540,7 | 623,5 | 779 | 553 | 588 | 542,7 | 579,7 | 806,7 | 640 | 801 | 602 |
| Przesiew 1. | 1,05 | 0,14 | 10,9 | 3,35 | 2,45 | 4,75 | 9,00 | 8,00 | 1,5 | 3,9 | 0,12 | 2,42 | 1,53 |
| „ 2. | 1,70 | 0,1 | 18,25 | 6,00 | 5,05 | 5,85 | 3,00 | 7,50 | 3,00 | 3,15 | | 11,25 | 0,28 |
| „ 3. | 0,85 | 0,12 | 15,95 | 5,35 | 10,4 | 3,8 | 7,65 | 7,50 | 2,9 | 6,1 | 0,16 | 3,75 | 1,50 |
| „ 4. | 1,65 | 0,08 | 8,80 | 8,8 | 10,4 | 6,2 | 9,65 | 3,50 | 2,8 | 13,25 | 0,15 | 24,45 | 0,7 |
| „ 5. | 1,00 | 0,12 | 11,3 | 6,1 | 6,7 | 7,3 | 7,65 | 2,90 | 1,85 | 7,4 | 0,13 | 9,65 | 0,4 |
| średnio: | 1,25 | 0,112 | 13,02 | 5,92 | 7,00 | 5,58 | 7,39 | 5,88 | 2,40 | 6,72 | 0,14 | 10,3 | 0,9 |

## III. Próby na wytrzymałość worków podczas naładowania.

Po wsypaniu 70 *kg.* kryształu (typ PI) do każdego worka, podniesiono go do wysokości 40 *cm.* i puszczono na ziemię. Zauważono następujące zmiany w zachowaniu się worka:

*Worek Nr. 1.* Wytrzymał próbę bez zarzutu, dobrze zszyty na zewnętrzną zakładkę.

*Worek Nr. 2.* Wytrzymał próbę bez zarzutu, dobrze zszyty na zewn. zakładkę.

*Worek Nr. 3.* Znaczne poddanie się tkaniny na szwach, przy nasypywaniu worka przepuszcza kryształ.

*Worek Nr. 4.* Zakładka wewnętrzna przepuszcza na szwach kryształ, zauważono pęknięcie szpagatu na szwie.

*Worek Nr. 5.* Próbę wytrzymał bez zarzutu.

*Worek Nr. 6.* Częściowe rozszerzenie na szwach wskutek rozciągnięcia się tkaniny.

*Worek Nr. 7.* Uszkodzeniu nie uległ, minimalne rozszerzenie szpagatu na szwach.

*Worek Nr. 8.* Nastąpiło pęknięcie tkaniny obok szwu oraz znaczne rozciąganie tkaniny przy szwie.

*Worek Nr. 9.* Duże pęknięcie szwa, znaczne rozciągnięcie tkaniny przy szwie.

*Worek Nr. 10.* Szew zewnętrzny; nieznaczne rozciągnięcie na szwie.

*Worek Angielski.* Tkanina bardzo ścisła, szew okrętkowy; zauważono znaczne rozciągnięcie tkaniny przy szwie.

*Worek z Gnaszyna.* Rozciągnięcie tkaniny przy szwie. Pęknięcie nitek na szwie.

*Worek z Bielska.* Szew dobrze szyty na zakładkę zewnętrzną. Wytrzymał próbę bardzo dobrze.

## Zestawienie ogólne własności charakteryzujących worki z rozmaitych fabryk.

| Nr. worków | Stradom | | | | La Czenstochovienne | | | Warta | | | Worek angielski | Gnaszyn | Bielsko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 10 | 9 | 8 | | | |
| Waga worka | 1000 | 800 | 570 | 540 | 800 | 570 | 540 | 800 | 570 | 540 | 640 | 800 | 600 |
| Sprawdzona waga worka | 1083 | 871,2 | 623 | 54[illegible],7 | 775 | 553 | 588 | 806 | 579,7 | 542,7 | 640 | 801,5 | 601,9 |
| Przesiew cukru Pl. | 0,112 | 1,25 | 5,92 | 13,02 | 7 | 5,58 | 7,39 | 6,72 | 2,40 | 5,88 | 0,14 | 10,3 | 0,9 |
| Waga 1 $m^2$ materjału w gr. | 553 | 452,25 | 344 | 294,5 | 432,1 | 307,7 | 328,00 | 427,25 | 350,7 | 300 | 384,4 | 495 | 386 |
| Średnia wytrzymałość z osnowy + wątku | 219,8 | 102,1 | 89 | 87,7 | 93,6 | 87,9 | 97,3 | 113,2 | 94 | 77,9 | 119,67 | 142 | 98,2 |
| Wytrzymałość na szwie | 88,7 | 98,6 | 58 | 54,7 | 75,7 | 55,3 | 64,7 | 59 | 53,2 | 47,3 | 52,33 | 53,7 | 70,7 |

## ORZECZENIE.

Z powyższych zestawień można wysnuć następujące wnioski. za najlepszy worek należy uważać worek 1,000 *gr.* (Nr. 2) z fabryki Stradom, w zupełności wystarczającym do przewozu drobnego kryształu jest worek Nr. 1,—800 *gr.* tejże fabryki.

Jako normy dla worków dla przewozu cukru eksportowego należy przyjąć:

1) Waga worka 800 *gr.*; waga 1 $m^2$ tkaniny około 450 *gr.*

2) Wytrzymałość paska w kierunku osnowy nie mniej, niż 80 *kg.* na na maszynie Amslera.

3) Wytrzymałość paska w kierunku wątku, nie mniej, niż 120 *kg.*

4) Wytrzymałość na szwie od 80 do 90 *kg.*

5) Przesiew nie więcej ponad 1 *gr.*

6) Worek winien być zszyty nicią podwójną na zewnętrzną zakładkę podwójną.

Dla przewozu cukru na rynku wewnętrznym za najlepszy należy uważać worek z Bielska, tkanina jego jednak nie jest tak równą i mocną, jak worka angielskiego.

Za normalny worek należałoby uważać taki, któryb odpowiada następującym cechom:

1) Waga worka 600 *gr.*, waga 1 *metra*² 386 *gr.*

2) Wytrzymałość paską w kierunku osnowy nie mniej, niż 80 *kg.*, na maszynie Amslera.

3) Wytrzymałość paska w kierunku wątku, nie mniej niż 110 *kg.*

4) Wytrzymałość na szwie nie mniej, niż 70 *kg.*

5) Przesiew nie więcej niż 2 *gr.*

Zaznacza się przytem, że dobrze zachowują się jedynie te worki, które zeszyte są na podwójną zakładkę zewnętrzną. Worki ze szwem okrętkowym lub ze szwem wewnętrznym pękają, a w najlepszym razie przepuszczają cukier na skutek rozciągnięcia tkaniny.

---

# Dział analityczny.

W latach sprawozdawczych Laboratorjum Cukrownicze wykonało ogółem 752 rozbiorów. Prócz tego wykonało 17 dostaw komisowych, 10 sprawdzeń aparatów, 7 ekspertyz, według następującego podziału:

| | w r. 1923 | w r. 1924. |
|---|---|---|
| Analiz . . . . . . | 277 | 475 |
| Sprawdzań przyrząeów | 8 | 2 |
| Dostaw komisowych . | 10 | 7 |
| Ekspertyz . . . . . | 2 | 5 |

Analizy wykonane przez Centr. Laboratorjum możemy podzielić na następujące kategorje:

| | w r. 1923 | w r. 1924 |
|---|---|---|
| Melasów . . . . . . . | 31 | 177 |
| Buraków na zamówienie . . | 5 | 3 |
| Cukru i produktów cukrowych | 62 | 85 |
| Materjałów opałowych . . . | 52 | 68 |
| Nawozów sztucznych . . . | 41 | 33 |
| Kamienia kotłowego . . . | 6 | — |
| Wapniaka . . . . . . . | 4 | 4 |
| Wapna palonego . . . . | 2 | 2 |
| Wody . . . . . . . . . | 3 | 4 |
| Smarów . . . . . . . . | 43 | 34 |
| Produktów wielkiego przemysłu ch. | 14 | 6 |
| Aljaży . . . . . . . . | 2 | 2 |
| Nasion buraczanych . . . | — | 22 |
| Żużli . . . . . . . . . | — | 7 |
| Popiołów . . . . . . . . | — | 6 |
| Barytu . . . . . . . . . | — | 1 |
| Benzyny . . . . . . . . | — | 9 |
| Różnych . . . . . . . . | 12 | 12 |
| Razem . . . | 277 | 475 |

W porównaniu z latami ubiegłemi rozwój laboratorjum analitycznego przedstawia się cyfrowo następująco:

| Rok | Ogółem rozbiorów | Rok | Ogółem rozbiorów |
|---|---|---|---|
| 1905 | 123 | 1915 | 75 |
| 1906 | 183 | 1916 | 112 |
| 1907 | 197 | 1917 | 133 |
| 1908 | 273 | 1818 | 136 |
| 1909 | 286 | 1919 | 120 |
| 1910 | 333 | 1920 | 166 |
| 1911 | 418 | 1921 | 167 |
| 1912 | 336 | 1922 | 182 |
| 1913 | 341 | 1923 | 277 |
| 1914 | 181 | 1924 | 475 |

W latach 1923 i 24: Centralne Laboratorjum Cukrownicze według powyżej podanego zestawienia wykonało 110 badań materjałów opałowych, w tym węgla o pochodzeniu wiadomem tylko 34, wyniki zestawione poniżej podajemy:

| KOPALNIA | Gatunek | data | % wilgoci | % popiołu | | Ciepłodajność całkowita w ciepłostkach | | Ciepłodajność użytkowa w ciepłostkach | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | w pierwotnym | w suchym | w pierwotnym | w suchym | w pierwotnym | w suchym |
| Heirich Gluck Grube | łupkowy | 27/I 23 | 20.54 | 23.50 | 31.50 | 3193 | 4019 | 2922 | 3853 |
| " " " | " | " | 17.00 | 30.83 | 37.15 | 3302 | 3978 | 3073 | 3825 |
| " " " | " | " | 7.70 | 20.48 | 22.19 | 5316 | 5760 | 5095 | 5571 |
| Grodziec . . . . . | Miał kop. A | 26/II 23 | 11 36 | 16.85 | 19.02 | 4938 | 5571 | 4695 | 5331 |
| " | " " B | " | 13.84 | 7.99 | 9.28 | 5767 | 6695 | 5494 | 6475 |
| Grodziec II . . . . | Pospołka | 3/III 23 | 14.67 | 24.04 | 29.34 | 4411 | 5169 | 4174 | 4987 |
| " | " | " | 12.81 | 6.07 | 6.96 | 6087 | 6981 | 5813 | 6756 |
| " | Orzech III | " | 13.08 | 5.03 | 5.79 | 6057 | 6959 | 5780 | 6740 |
| " | " " | " | 11.88 | 3.26 | 3.70 | 6596 | 7485 | 6319 | 7251 |
| Reden . . . . . . . | Orzech | 29/III 23 | 13.84 | 11.11 | 12.89 | 5446 | 6321 | 5181 | 6110 |
| " | ? | 13/VII 23 | 8.41 | 24.34 | 26.57 | 4825 | 5268 | 4611 | 5090 |
| Saturn . . . . . . . | Orzech | 23/V 23 | 8.75 | 11.38 | 12.48 | 5895 | 6451 | 5648 | 6238 |
| " | " | 26/VI 23 | 9.11 | 14.70 | 16.18 | 5670 | 6239 | 5430 | 6036 |
| " | Pospółka | 1/XII 24 | 14.50 | 7.77 | 9.09 | 6325 | 7398 | 6049 | 7177 |
| Król . . . . . . . . | Orzech | 26/IV 23 | 5.63 | 9.50 | 10.07 | 6548 | 6929 | 6308 | 6711 |
| " . . . . . . . . | Pospółka | 6/XII 24 | 9.82 | 9.11 | 10.10 | 6308 | 6995 | 6051 | 6776 |
| Paryż . . . . . . . . | Kostka I | 1/V 24 | 13.42 | 5.26 | 6.08 | 5957 | 6881 | 5678 | 6655 |
| " | Orzech III | " | 14.96 | 9.85 | 11.58 | 5540 | 6515 | 5268 | 6300 |
| " | Orzech | 19/XI 24 | 15.87 | 7.75 | 9.21 | 5642 | 6713 | 5360 | 6492 |
| Lithandra . . . . . | Orzech | 19/XI 24 | 3.78 | 11.00 | 11.43 | 6735 | 7000 | 6505 | 6785 |
| Renard . . . . . . . | Orzech II | 20/VIII 24 | 11 86 | 7.00 | 7.94 | 6021 | 6831 | 5753 | 6607 |
| " | Pospółka | 27/IX 24 | 16.84 | 11.39 | 13.70 | 5342 | 6424 | 5067 | 6214 |
| " | ? | 13/VIII 23 | 8.11 | 13.79 | 15.01 | 5642 | 6140 | 5404 | 5934 |
| " | Kostka I myty | 1/XII 24 | 12.83 | 2.89 | 3.32 | 6359 | 7295 | 6078 | 7060 |
| " | Grysik | " | 10.06 | 7.47 | 8.31 | 6115 | 6799 | 5855 | 6576 |
| Czeladź . . , . . | Pospółka | 9/IV 23 | 11 48 | 18.33 | 20.71 | 5080 | 5739 | 4841 | 5423 |
| " | " | 1/V 24 | 17.34 | 8.84 | 10.60 | 5507 | 6663 | 5222 | 6446 |
| " | Pospółka z opadów | 25/X 24 | 12.71 | 12.77 | 14.62 | 5664 | 6489 | 5407 | 6288 |
| Kazimierz . . . . . | Pospółka | 27 IX 24 | 13.36 | 10.64 | 12.28 | 5658 | 6531 | 5393 | 6318 |
| Brandenburg . . . . | Kostka II | 3 XII 24 | 2 31 | 2.42 | 2.48 | 6784 | 6945 | 6539 | 6708 |
| Friedensgrube . . . | Orzech II | " | 2.49 | 1.73 | 1.78 | 7756 | 7956 | 7508 | 7717 |
| Paulusgrube . . . . | Kostka I | " | 3.62 | 4.32 | 4.48 | 7388 | 7666 | 7143 | 7434 |
| Friedensgrube . . . | Orzech I | " | 6.12 | 4.29 | 4.57 | 7059 | 7519 | 6806 | 7202 |
| Kleofas Frankenberg . | Gruby | 21/V 24 | 4.32 | 4.43 | 4.63 | 7297 | 7626 | 7050 | 7394 |

Chcąc się przyczynić do poznania naszych krajowych wapniaków podajemy poniżej wyszczególnienie analiz tychże z okresu kilku lat ubiegłych z podaniem miejsca pochodzenia:

| POCHODZENIE | CaO | MgO | $CO_2$ | $Fe_2O_3$ $Al_2O_3$ | $SiO_2$ | $SO_3$ | Wilgoć | Nieoznaczone |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wieś Skiby z szybu wschodniej części góry . . . . . . | 55.12 | 0.22 | 43.58 | 0.50 | 0.55 | — | — | 0.03 |
| Wieś Skiby Wap. dewoński, z powierzchni skałek . . . | 55.37 | 0.35 | 43.95 | 0.15 | 0.17 | — | — | 0.01 |
| Wieś Skiby „marmur zygmuntowski" zlepieniec triasowy z północnej cz. góry . . . | 51.80 | 0.08 | 41.06 | 0.73 | 6.30 | — | — | 0.03 |
| Sulejów „Pereświt" . . . . | 55.26 | 0.80 | 43.79 | 0.12 | 0.01 | — | — | 0.02 |
| Maj. „Cześniki" z. lubelska . | 39.06 | 0.68 | 34.22 | 5.64 | 20.13 | — | — | 0.27 |
| Maj. Pichnowo „Agatówka" równieńskie . . . . . . | 46.55 | 0.72 | 37.45 | 0.42 | 14.74 | — | — | 0.12 |
| Maj. Czosnowskiego „Symonów" równieńskie . . . . | 47.12 | 0.22 | 37.77 | 0.36 | 14.34 | — | — | 0.19 |
| Maj. Ponińskiego „Baszyna" równieńskie . . . . . . | 44.50 | 0.40 | 35.77 | 0.38 | 18.33 | — | — | 0.62 |
| „Marmury Kieleckie" równieńskie . . . . . . . . | 55.36 | 0.62 | 43.31 | 0.22 | 0.45 | — | — | 0.04 |
| Kopalnia „Sólejów Górny" . | 55.29 | 0.71 | 43.68 | 0.08 | 0.16 | — | — | 0.08 |
| Kop. „Ołowianka"—Kieleckie | 53.08 | 0.36 | 42.99 | 0.50 | 3 02 | 0.02 | — | 0.03 |
| „Biel." Opoczno . . . . . | 55.40 | 0.43 | 43.42 | 0.15 | 0.46 | 0.04 | — | 0.10 |
| Kop. „Wapienno" . . . . . | 51.92 | 0.19 | 43.03 | 2.95 | 1.48 | — | 0.27 | 0.16 |
| Kop. „Piechcin" . . . . . | 54.08 | 0.51 | 43.32 | 1.50 | 0.22 | — | 0 24 | 0.13 |
| Kielce . . . . . . | 54.13 | 0.43 | 42.93 | 0.36 | 2.05 | — | 0.07 | 0.03 |
| Wapniak z Nieledewa . . . | 53.97 | 0.40 | 43.14 | 0.19 | 2.12 | — | 0.21 | — |
| „ z Przeworska . . . | 54.76 | 0.53 | 43.65 | 0.14 | 0.64 | 0 09 | 0.17 | 0.11 |

Poniżej podajemy wynik analiz kamieni kotłowych z kotła syst. Fairbairna

| | Osad z płomienicy z miejsca maximalnego wgniecenia. Silnie przywarty do płomiennicy | Osad z płaszcza kotła z przestrzeni wodnej. Łatwo odchodzi od blach | Osad z dna czołowego kotła z przestrzeni górnej. Wahania lustra wody |
|---|---|---|---|
| CaO | 27.86% | 27.23% | 29.05% |
| $Fe_2O_3$ | 12,90% | 5.41% | 2.83% |
| $SiO_2$ | 3.85% | 5.78% | 0.31% |
| Węgiel i org. | 7.88% | 3.45% | 2.43% |
| Smar | 2.16% | 13.57% | 34.12% |
| $H_2O$ | 10.50% | 3.98% | 1.12% |
| $CO_2$ | 24.84% | 30.35% | 26.48% |
| CuO | 1.14% | 0.52% | 0.45% |
| MgO | 8.35% | 9.44% | 3.40% |

Analizy smaru użytego do cylindra powietrznego i osadów zniego w cylindrach:

Smar do cylindra powietrznego:

punkt zapłonienia 238-9°

„ zapalności 282-3°

Asfaltu . . . . 2.09%

Wody . . . . 5 84%

Popiołu . . . . 0.17%

| | Osad ze smaru z cylindra powietrznego więcej przemieniony | Osad ze smaru z cylindra powietrznego mniej przemieniony błyszczący. |
|---|---|---|
| Asfaltu . . . . . . . . . | 12.56% | 37.83% |
| Smaru . . . . . . . . . . | 6.88% | 40.10% |
| Węgla . . . . . . . . . . | 53.73% | 7.84% |
| Nierozpuszcz. w HCl. . . . . . | 2.76% | 2.70% |
| $Fe_2 O_3$ . . . . . . . . . | 20.79% | 10.07% |
| CuO . . . . . . . . . . | 0.55% | 0.30% |
| Wody . . . . . . . . . . | 2.19% | 1.01% |
| Nieoznaczonych . . . . . . | 0.54% | 0.15% |
| | 100.00% | 100.00% |

*Inż. Jerzy Zaleski.*

# BIBLJOTEKA.

W roku 1924 otrzymaliśmy fundusz na bibljotekę, część którego zużytkowaliśmy na prenumeratę czasopism zagranicznych, resztę zaś na zakup najnowszych dzieł i podręczników.

Korzystając z łaskawego nadesłania nam przez cukrownię Kruszwicę brakujących czasopism, zkompletowaliśmy: „Zeitschrift des Vereins der deutsche Zucker-Industrie i die deutsche Zucker-Industrie.

Z czasopism zagranicznych prenumerujemy:

1) Zeitschrift fur Zuckerindustrie der Cechoslovakischen Respublik.
2) Zeitschrift des Vereins der deutschen Zucker-Industrie.
3) Die deutsche Zuckerindustrie.
4) Biochemische Zeitschrift.
5) Kolloidchemische Beihefte.
6) Chimie Industrie.
7) La Sucrerie Belge.
8) Bulletin de l'association des chimistes de sucrerie et de distillerie.

Z podręczników i dzieł zakupiliśmy:

Instructions pour Laboratoires de Sucrerie — Gillet R. Technologja chemiczna—Ost. H. Betriebskontrolle der Zuckerfabrikation — Wohryzek Oskar Dr. Enzyklopädie der technischen chemie—Ulmann Dr. Technologie cukru — Linsbauer Ing. Prof. Bettezave et sucrerie de bettezave — Saillard Emile. Przerób buraków cukrowych — Pawłowski. M. Das kalkbreneu — Block Berthold Zng. Die katalise — Woker Gertrud Dr. Anleitung zur Untersuchung für die Zuckerindustrie Frühling R. Prof. Dr. Chemja Fizyczna — Świętosławski Wojciech. Das Trocken und die Trockner—Man Otto Zug. Kapillarchemie — Freundlich H. Prof. Dr. Die Methoden der Organischen Chemie, 2 tomy—Houben J. Prof. Dr. Podręcznik do badań fizjologiczno-chemicznych — Marchlewski Leon. Chemiczny Przemysł w Polsce — Śliwiński Tadeusz Ig.

Bibljoteka jest w posiadaniu 844 dzieł w 944 egzemplarzach.

| | | |
|---|---|---|
| Technologji ogólnej . . . . | 125 | egzemplarzy |
| Technologji cukrowniczej . . . | 92 | „ |
| Chemji cukrowniczej . . . . | 140 | „ |
| Chemji ogólnej . . . . . . | 121 | „ |
| Działu ogólnego . . . . . . | 406 | „ |
| Razem . . | 884 | egzemplarzy. |

Czasopism rozmaitych w liczbie 38.

# Z wycieczki zagranicę.

I. Badawczy Instytut Cukrowniczy (Vyzkumy Ustaw Cukrowarnicki) w Pradze Czeskiej. II. Odcukrzanie melasu sposobem barytowym. III. Carborafina w praktyce fabrycznej. IV. Fabrykacja syntetycznego amonjaku w Nera-Montoro.

*skreślił* *T. ŚLIWIŃSKI.*

## I. Badawczy Instytut Cukrowniczy w Pradze.

Instytut Badawczy dla Przemysłu Cukrowniczego w Pradze przedstawia się imponująco. Zbudowany został kosztem 15 miljonów koron czeskich. Zainicjowano budowę w r. 1919, do robót wstępnych przystąpiono już w roku 1920. W r. 1922 ukończono wewnętrzne roboty budowlane i zmontowano urządzenia wewnętrzne. Otwarcie Instytutu nastąpiło w początku r. 1923. Prócz oznaczonej wyżej kwoty, Instytut otrzymał wiele darów w postaci materjałów budowlanych oraz przyrządów do badań naukowych. Dary te wpłynęły nietylko ze sfer cukrowniczych.

Publicystyka oraz sfery przemysłowe w Czechach powitały otwarcie Instytutu badawczego z ogromnym entuzjazmem. Rozumiano powszechnie, że powstanie poważnej instytucji naukowej o specjalnych zadaniach jest ważkim czynnikiem na drodze postępu oraz udoskonaleń w zakresie przemysłu cukrowniczego.

Główny budynek Instytutu składa się z 97 ubikacji, rozłożonych na trzech piętrach i w wysokich suterenach, oprócz tego nazewnątrz znajdują się cieplarnie, składy, garaż na cztery samochody, mieszkanie dyrektora Instytutu oraz większy dom mieszkalny, w którym znajdują się cztery mieszkania familijne i dwa kawalerskie—dla głównych pracowników zakładu. Koszt utrzymania Instytutu wynosi około 1 miljona koron czeskich rocznie.

Głównym twórcą Instytutu Badawczego był dr. Karol Preiss, z którym współpracowoli dr. H. Karlik, dr. G. Heidler, prof. J. Stoklasa i wielu innych; dyrektorem Instytutu jest V. Stanek. Instytut ma następujące oddziały:

| | | |
|---|---|---|
| Chemiczno-techniczny (11 ubikacji) | kierownik | V. Stanek |
| Buraczany (10 ubikacji) . . . . | „ | inż. J. Urban |
| Fizykalno-chemiczny (7 ubikacji) . | „ | dr. J. Dedek |
| Fito-patologiczny . . . . . . | „ | dr. Fr. Rambousek |
| Fabrykacyjny . . . . . . . . | „ | inż. K. Zielecki. |

Prócz tych głównych działów znajdują się jeszcze oddzielne laboratorja, które zajmują się specjalnemi zagadnieniami w zakresie przemysłu

cukrowniczego, są więc pracownie: bakterjologiczna, chemji koloidalnej, elektro--i foto-chemiczna. Prócz powyższych działów Instytut posiada bibljotekę, czytelnię, warsztaty mechaniczne, warsztaty stolarskie, specjalne atelier do kalorymetrji i ultrafotografji, laboratorjum dla gości, czyli przygodnych pracowników, następnie dużą salę z aparaturą do doświadczeń na półfabryczną skalę, wreszcie własną centralę elektryczną. Prócz bibljoteki głównej, urządzonej z komfortem, każdy z oddziałów posiada podręczną bibljotekę w swej dziedzinie.

Instytut Badawczy Cukrowniczy w Pradze, jest zaopatrzony we wszelkie najnowsze przyrządy do analiz i wszelkich doświadczeń. Obfitość miejsca do pracy pozwala na stałe montowanie i utrzymywanie w komplecie i pogotowiu potrzebnych do badań przyrządów, dzięki czemu nie traci się czasu na przenoszenie i ustawianie. Wszystkie potrzebne przedmioty dla określonego rodzaju badań, mają swoje stałe miejsca. Instytut czeski sprowadza najnowsze przyrządy analityczne z Ameryki. Zauważyliśmy, pomiędzy innemi, nowy przyrząd do oznaczania lepkości na zasadzie napięcia powierzchniowego; przyrząd ten daje większą gwarancję dokładnego wymierzania wiskozy soków, jako też i smarów, aniżeli powszechnie używany wiskozymetr Englera. Instytut posiada też cały szereg barwomierzy, z których wyróżnia się amerykański kolorymetr systemu Palo. Z polarymetrów najlepiej przedstawia się, wyrobiony w czeskiej fabryce Frycza polarymetr z regulatorem natężenia światła; z refraktometrów uważany jest za najdogodniejszy dla cukrownictwa przyrząd Goerza, który służyć może tak do soków, jak i do smarów. Przyrząd ten w naszych cukrowniach, zwłaszcza rafinujących, powinien zdobyć powszechne prawo obywatelstwa. Z wag analitycznych za najbardziej precyzyjną uważana jest waga fabryki Kuhlmana z Hamburga.

Czeski Instytut—jak objaśnił nas dr. Dedek—przeprowadza obecnie szereg badań nad węglami odbarwiającemi i przykłada dużą wagę do ich zastosowania; w opracowaniu są standardowe wskaźniki do oceny barwy roztworów cukrowych.

Instytucja jest wyposażona w najdoskonalsze aparaty fotograficzne i mikrofotograficzne; wszystkie przejawy, dające się w jakikolwiek sposób przenieść na płytę fotograficzną, są fotografowane i kolekcjonowane.

Instytut posiada cały szereg przyrządów do badań technicznych już na modłę fabryczną, może więc wykonywać doświadczenia w zakresie technologji cukru. Aczkolwiek aparaty te nie są jeszcze tak skompletowane, aby można było przeprowadzić od początku do końca całkowitą fabrykację cukru z buraka, tem nie mniej dają się wykonać poszczególne fragmenty z fabrykacji. W pracowni technologicznej oglądaliśmy warniki i wirówki, odparnice, saturatory, trzy różnej wielkości filtrprasy, pompę do próżni, kompresor i wiele innych.

Również posiada Instytut całą instalację elektryczną, a więc transformatory na prąd miejski, transformatory rotacyjne, akumulatory kwasowe i ługowe. Prócz tego w posiadaniu jest motor benzynowy o 20 HP i dynamo, na wypadek gdyby miejski prąd nie działał.

Wszędzie zwrócona jest uwaga na należytą wentylację, w każdem prawie z tak licznych laboratorjów znajdują się dygestorja.

Z przyrządów do analizowania buraków widzieliśmy obrotową tarkę Staneka, zastępującą stosowane u nas tarki blaszane. Przy większej ilości analiz, zwłaszcza przy przyjmowaniu buraków według polaryzacji, przyrząd ten, działający bardzo szybko, oddać może nieocenione usługi, zwłasz-

cza, że wycinki buraka robione są symetrycznie do całej masy buraka. Tarka tego rodzaju jest powszechnie stosowana w laboratorjach czeskich i włoskich.

Nazewnątrz Instytutu znajduje się cieplarnia do badań doniczkowych nad wegetacją buraka oraz małe pólko doświadczalne dla studjów nad gatunkami nasion, dodawaniem nawozów sztucznych oraz tymi wszelkimi czynnikami, które wpływają dodatnio lub ujemnie na wagę i cukrowość buraka.

W każdym z większych oddziałów Instytutu pracuje po dwóch wykwalifikowanych pracowników. Ogółem personel składa się z 8 inżynierów i doktorów chemji oraz 7-miu sił pomocniczych. W liczbie tej znajduje się i personel administracyjny oraz biurowy, dzięki czemu personel techniczny nie jest odrywany od prac laboratoryjnych.

Instytut posiada oddział w Bernie, w składzie 3 pracowników; oddział ten, pod kierunkiem prof. A. Linsbauera, współpracuje z Instytutem. Kuratorjum Instytutu składa się z prezesa, wiceprezesa i ośmiu członków.

Instytut Badawczy w Pradze, pracuje wyłącznie dla cukrownictwa, z poza cukrownictwa żadne analizy lub inne badania nie są przyjmowane.

Instytut wyżej opisany, jak widać to z rozmów w Zarządzie Związku Czechosłowackiego Przemysłu Cukrowniczego, jest chlubą i oczkiem w głowie Czeskiego Związku. Kontakt pomiędzy Związkiem, a Instytutem jest bardzo bliski i Związek przekazuje wszelkie sprawy o charakterze naukowo-fachowym Instytutowi Badawczemu. Związek stale podkreśla rolę, jaką odgrywa Instytut w cukrownictwie czeskim i ocenia właściwie wartość tej poważnie zorganizowanej placówki naukowej dla przyszłego rozwoju przemysłu cukrowniczego.

Utworzenie w Polsce—chociażby na nieco mniejszą skalę—podobnie zorganizowanej instytucji pod Warszawą, przy jednej z najbliższych podmiejskich stacji, np. Gołąbkach lub Włochach, w połączeniu ze stacją doświadczalną o charakterze bardziej ogólnym, niż obecne stacje nasienne, byłoby bardzo wskazane. Instytucja naukowa, zakrojona na szerszą skalę niż obecne Centralne Laboratorjum, mogłaby zorganizować pracę nad całokształtem zagadnień, interesujących cukrownictwo wogóle, zaś cukrownictwo polskie w szczególności, mogłaby zrzeszyć ludzi nauki, pracujących w różnych instytucjach dla spraw cukrownictwa. Wreszcie mógłby Polski Instytut Cukrowniczy zorganizować i zrzeszać zastęp młodych adeptów cukrownictwa, którzy do naszego przemysłu wnieśliby pierwiastki twórcze. Obecnie dość szczupłe pomieszczenia Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego mogą się nadawać li tylko dla ograniczonej ilości pracowników i już nawet kursy dla studentów, poszukujących praktyki na czas kampanji, odbywające się corocznie w ciągu września, dają się uskuteczniać tylko z dużemi trudnościami.

Ofiara w sumie przypuszczalnej około 1.000.000 złotych, którą poniosłoby Cukrownictwo Polskie na utworzenie Polskiego Instytutu Cukrowniczego, okupi się z pewnością, a to dzięki nowej generacji pracowników, przygotowanej i zorganizowanej w tej instytucji, oraz pracom, których celem będzie postęp w zakresie cukrownictwa[1]. Młodzież nasza politechniczna garnie się do cukrownictwa z zapałem, cechującym młodzież polską, należy dać jej możność pracy w fabrykach oraz w specjalnej badawczej instytucji naukowej, a da ona impuls do udoskonaleń w zakresie polskiego przemysłu cukrowniczego.

[1]) Opodatkowanie się przez cukrownie polskie sumą 15.000 zł., płatną w ciągu 3 lat, nie byłoby rzeczą uciążliwą.

Pracownicy Czeskiego Instytutu Badawczego stale wyjeżdżają zagranicę w celu obserwowania technicznego postępu w zakresie cukrownictwa. Zainicjowana przez WPana Prezesa Zaglenicznego wycieczka zagranicę, zbiega się z powyższą tendencją Czeskiego Instytutu Badawczego. Należałoby wycieczki takie kontynuować oraz dać możność, aby wybitniejsze jednostki z młodszej braci cukrowniczej mogły się zetknąć z nowszemi urządzeniami w zakresie interesującym polski przemysł cukrowniczy.

Wobec wysokiego poziomu, na jakim stanął Instytut Badawczy Cukrowniczy w Pradze, byłoby też ze wszechmiar rzeczą pożądaną, aby Związek Zaw. Cukr. Kr. Pol. lub też kilka zamożniejszych polskich cukrowni umożliwiło pracę w Instytucie Czeskim niektórym zdolniejszym jednostkom z pośród młodzieży, odbywającej praktyki kampanijne, a studjującej w politechnice warszawskiej, przez przyznanie specjalnych stypendjów na dokształcenie się w zawodzie cukrowniczym.

Równocześnie wskazaną byłoby rzeczą umożliwić kilku studentom polakom praktykę w cukrowniach czeskich.

## II. Odcukrzanie melasu sposobem barytowym.

Niską cenę melasu w Polsce, a więc nieznaczne źródło dochodu dla cukrowni, należy umotywować przedewszystkiem tem, że u nas wewnętrzne zapotrzebowanie na melas jest stosunkowo nieznaczne, a obecnie zapotrzebowanie to może się jeszcze zmniejszyć, ze względu na ograniczenie produkcji spirytusu z melasu do 8%, ogólnej produkcji.

Jeśli wyprodukujemy w roku obecnym około 50,000 tonn melasu na eksport, to uzyskanie ceny wyższej, t. j. takiej, jaka jest zagranicą, co stanowi 3 złote ne centnarze, dać może 1,5 milj. złotych zysku. Wyższą cenę jedynie wtedy można będzie uzyskać, jeśli wzrośnie zapotrzebowanie wewnętrzne. Cukrownictwo polskie zainteresowane jest w nowoczesnych sposobach wyzyskania melasu, a z braku kapitałów i incjatywy w Polsce, będzie samo zmuszone zapoczątkować przemysł melasowy na większą skalę. Dlatego też w podróży naszej zwróciliśmy uwagę na odcukrzanie melasu sposobem barytowym z tej racji, że sposób ten uzyskał już prawo obywatelstwa we Włoszech, a obecnie w nowem wydaniu w Belgji rokuje znaczny jeszcze postęp.

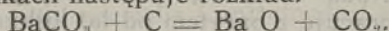
Odcukrzanie melasu sposobem barytowym znane jest już od r. 1838. W roku tym Peligot referował o sposobie barytowym w Paryżu. Cukrownie, odcukrzające metodą barytową, pracowały już przed 80 laty. We Włoszech pięć fabryk pracuje z barytem od lat kilkunastu. Sposobem tym uzyskuje się cukier zawarty w melasie w postaci roztworu o 15° Bx. i 96 ws. czystości. Dalszy przerób, t. j. stężanie roztworu i krystalizacja cukru, przeprowadza się tak, jak na zwykłym warsztacie fabrycznym. Sposób taki pozwala więc wyzyskać dla produkcji cukru warsztat fabryczny jeszcze w ciągu dłuższego czasu po ukończeniu kampanji buraczanej. Instalacyjne koszty produkcji, ze względu na przystosowanie warsztatu piaskowni, są bardzo nieznaczne i sprowadzają się do otrzymania tlenku, względnie wodorotlenku baru z pierwotnego surowca oraz regeneracji, czyli przemiany węglanu baru, otrzymanego przy rozkładzie zapomocą $CO^2$ cukrzanu barowego — na tenże wodorotlenek baru.

Istnieją dwa sposoby regeneracji: jeden dawniejszy, stosowany we Włoszech, oraz drugi świeżo opracowany i zainstalowany w Belgji przy cukrowni Geambloux.

Mieliśmy możność zapoznania się z obudwoma sposobami, z dawniejszym w cukr. Leniago we Włoszech oraz z nowym sposobem, według systemu Deguide w Belgji.

Cukrownia Leniago, około Ferrary we Włoszech, zajmuje się zasadniczo fabrykacją białego kryształu z buraków; fabryka przerabia 12,000 q na dobę. Po ukończeniu kampanji buraczanej przerabia ona melas sposobem barytowym już od lat 17. Przerób dobowy melasu wynosi 150 tonn, przerabiany jest melas z 6-ciu cukrowni. Przerób melasu polega na wytrąceniu cukru z melasu na gorąco przy 90° C. zapomocą wodorotlenku baru. Utworzony cukrzan baru zostaje w postaci mleka przepompowany na 12 pras systemu Krooga, gdzie przez płótna bawełniane odcedza się i przemywa roztworem wodorotlenku baru, w którym cukrzan jest bardzo mało rozpuszczalny.

Odciek, zawierający wszelkie niecukry, a więc sole potasowe i azotowe, nie jest dotychczas w Leniago wyzyskiwany; zamierzany jest przerób na sztuczne nawozy. Cukrzan baru, po przemyciu z pras, idzie do specjalnego mieszadła, gdzie, rozprowadzony wodą na mleko, jest przepompowany na saturację. Na stacji tej, przez działanie kwasu węglowego, cukrzan się rozkłada, do roztworu przechodzi prawie czysty cukier, a bar, jako węglan, wypada w postaci osadu. Z saturacji płyn cukrowy, o wsp. czystości około 96, znów przepompowany zostaje na prasy, węglan baru się odcedza, a roztwór cukru o mniej więcej 15° Bx. idzie dla zagęszczania na stację wyparną, używaną w czasie kampanji buraczanej dla stężenia rzadkich soków buraczanych, następnie zaś w postaci soku gęstego na krystalizację i dalszy przerób na warsztacie piaskowni. Mamy więc w cukrowni Leniago klasyczny przykład, że warsztat piaskowni jest wyzyskiwany dla wyrobu cukru z melasu jeszcze w ciągu 6-iu mniej więcej miesięcy. Największą trudność w całej fabrykacji stanowi otrzymanie tlenku baru z węglanu barowego. Cukrownia Leniago stosuje do tego celu metodę włoską inż. Battistoni. Regeneracja węglanu baru z powrotem na tlenek baru uskutecznia się przez wyprażanie wysuszonego węglanu z antracytem w łuku Volty w specjalnych piecach przy temperaturze około 1,200—1,400° C. W Leniago jest 8 takich pieców. Do pieca wjeżdża wagonik z mieszaniną węglanu barowego i antracytu, tego ostatniego używa się 20°/₀ na wagę węglanu. Do wagonika opuszcza się dwie elektrody węglowe i puszcza się prąd o napięciu 140 Volt, 70 V na anodę i 70 V na katodę. Wskutek wytwarzanego ciepła antracyt zaczyna się żarzyć, temperatura podnosi się stopniowo do 1,200° i wyżej. Przy tych warunkach następuje rozkład.



$$BaCO_3 + C = Ba\,O + CO_2.$$

Jeśli rozpoczyna się fabrykację i wychodzi z ciężkiego szpatu, t. j. siarczanu barowego, wówczas siarczan baru, pod wpływem węgla, przechodzi częściowo w rozpuszczalny siarczek, częściowo w tlenek. Siarczek baru przy rozpuszczaniu w wodzie przechodzi w hydrosiarczek, który w obecności cukru daje cukrzan baru i siarkowodór, spalany na wodę i kwas siarkowy w oddzielnym piecu.

Temperatura przy wypalaniu jest regulowana przez specjalne aparaty elektryczne, które utrzymują siłę prądu na wysokości od 1,000 do 2,000 amperów. Jeden wagonik ma pojemność 25 q, wypalanie trwa 18 godzin. Tlenek barytowy przygotowuje się już przed kampanją i byliśmy w Leniago w chwili, gdy wyprażono baryt. Tlenek otrzymany, ze względu na absorbcję $CO_2$ z powietrza oraz pewną hygroskopijność, przechowywany jest w wielkich naczyniach zamkniętych, co podnosi koszty całego urządze-

nia barytowego. Wypalanie węglanu baru trwa też w okresie kampanji melasowej. Węglan baru, otrzymywany w stanie wilgotnym z pras, idzie przedewszystkiem na suszarnie, gdzie cała ilość wody zostaje odparowaną. Suszarnia systemu Huillarda jest ogrzewana węglem, którego zużywa się 4% na wagę baru, co wpływa na podniesienie kosztów tego sposobu. Brakujący węglan barytowy, część którego się traci, uzupełniony jest siarczanem baru, dobywanym we Włoszech i sprzedawanym w cenie 15 lirów za centnar metryczny.

Prąd elektryczny jest we Włoszech naogół tani, wskutek tego bardzo popularny, kilowat-godzina kosztuje 6 ctn. (1,5 grosza), dlatego też ten rodzaj regeneracji baru może mieć we Włoszech zastosowanie. Koszt jednego kilograma wodorotlenku baru wynosi około 12 cent.

Aby u nas postawić podobną instalację przy której z fabryk, należy mieć możliwie tanią energję elektryczną, a tego rodzaju energja może być dostarczana w Polsce jedynie przez nowe wielkie elektrownie, powstające na spadkach rzek lub gazach ziemnych w Małopolsce.

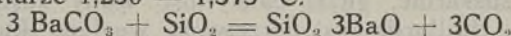
Taką więc instalację, jak w Leniago, mogą zastosować Przeworsk lub Chodorów, względnie Rytwiany. Aparaturę potrzebną do otrzymania tlenku baru i odcukrzania melasu sposobem włoskim, stanowić będą piece dla suszenia, elektro-piece do wypalania z transformatorami prądu, z elektrowni okręgowych na prąd o 140 V, dalej zbiorniki do przechowywania tlenku baru, wreszcie prasy lub aparaty Cjankareli do odcedzania cukrzanu, prócz tego mieszadła do strącania cukrzanu barowego. Przy tym sposobie koniecznem jest także wyzyskanie niecukrów, zwłaszcza soli potasowych z płynów, pozostających po wytrąceniu cukru z melasu. Należałoby więc roztwór ten zgęszczać i spalać, aby otrzymać sole potasowe, względnie przerabiać go na nawóz potasowo-azotowy według metody Barbeta, t. j. zagęszczać i mieszać z torfem, lub też sposobem Wenka, przez mieszanie z kwasem siarkowym i wapniakiem (błotem defekacyjnem).

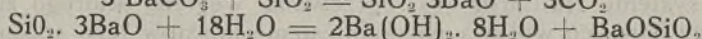
Jedną jeszcze ujemną stroną sposobu w Leniago jest strącanie baru z wód przemywających; uskutecznia się to również zapomocą kwasu węglowego. Wody te, po odcedzeniu zawierające jeszcze pewną ilość cukru, zużywane są na rozprowadzenie gęstego cukrzanu barowego, w ten sposób unika się strat cukru i baru. Przy wyprażaniu węglanu baru część tego ostatniego unosi się w postaci pyłu do komina, znajdującego się nad każdym elektrycznym piecem; na kominie ustawione są specjalne łapacze wodne, dzięki którym unika się strat na barycie i nie zanieczyszcza się terenu fabrycznego trującym bądź co bądź pyłkiem węglanu baru.

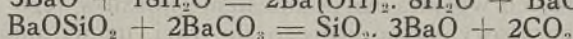
Inną instalację barytową, zbudowaną w roku bieżącym, lecz jeszcze nieczynną, a opartą na odmiennym sposobie regeneracji, oglądaliśmy w Belgji w Geambloux. Obok dwóch piaskowni i rafinerji w Geambloux ustawiono instalację barytową, kosztem jakoby 500,000 fr. W instalacji jednak są aparaty używane jako to: Kestnery, prasy, które poprzednio pracowały w cukrowniach. Ogólna waga żelaznych aparatów i urządzeń wynosi w Geambloux 391 tonn. Budynek, mieszczący instalację, ma około 52 *m* długości i 25 *m* szerokości. Całe urządzenie obliczone jest na przerób 50 tonn melasu dziennie.

Proces regeneracji, również jak i w Leniago, zachodzi przy wysokiej temperaturze, jednak bez użycia prądu elektrycznego; jako opał używany jest mazut w ilości nie mniejszej niż 13 — 14% na wagę melasu. Suszenie i wyprażanie odbywa się w 28-metrowym wyłożonym szamotą piecu obrotowym i jest ciągłe. Dla otrzymania tlenku baru stosuje się reakcje che-

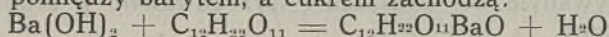
miczne pośrednie, polegające na otrzymaniu trójbarowego silicatu przez stapianie węglanu baru z piaskiem. Reakcje zachodzą w następujący sposób przy temperaturze 1,250 — 1,375° C.

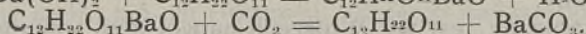

$$3\ BaCO_3 + SiO_2 = SiO_2\ 3BaO + 3CO_2$$


$$SiO_2 .\ 3BaO + 18H_2O = 2Ba(OH)_2 .\ 8H_2O + BaOSiO_2$$


$$BaOSiO_2 + 2BaCO_3 = SiO_2 .\ 3BaO + 2CO_2$$

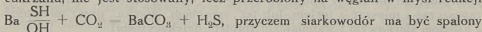
reakcje pomiędzy barytem, a cukrem zachodzą:


$$Ba(OH)_2 + C_{12}H_{22}O_{11} = C_{12}H_{22}O_{11}BaO + H_2O$$


$$C_{12}H_{22}O_{11}BaO + CO_2 = C_{12}H_{22}O_{11} + BaCO_3.$$

W rezultacie więc mamy tutaj reakcje, wychodzące z węglanu baru i kończące się znów na węglanie baru, który z powrotem wraca do obiegu. Przez stapianie węglanu baru z krzemionką otrzymujemy krzemian trójbarowy, który, wymieszany z gorącą wodą na ugniatarkach do konsystencji brei, rozkłada się, dając wodnik barowy i nierozpuszczalny krzemian jednobarowy, ten ostatni przy stapianiu z węglanem baru w rezultacie znów daje krzemian trójbarowy. Reakcja ta, jak widzimy, prowadzi do tego, że z trzech atomów baru, dwa tylko przechodzą do roztworu w postaci wodorotlenku barowego, trzeci wypada w postaci nierozpuszczalnego jednokrzemiannu, który zostaje na papkę rozmielony na specjalnych mieszadłach z węglanem baru i w postaci gęstego mleka, zapomocą pompy, jest podawany na piec obrotowy dla wyprażania. Oddzielenie wodnika barowego od jednokrzemianu baru uskutecznia się przez dekantację, wodnik barowy w dalszym ciągu przez kolejne oziębianie krystalizuje z 8 drobinami wody.

Rozpoczynając fabrykację od siarczanu baru w Geambloux, wyprażają siarczan z węglem na rozpuszczalny w wodzie siarczek, lecz ten ostatni, aczkolwiek mógłby już w postaci hydrosiarczku iść dla utworzenia cukrzanu, nie jest stosowany, lecz przerobiony na węglan w myśl reakcji


$Ba\frac{SH}{OH} + CO_2 = BaCO_3 + H_2S$, przyczem siarkowodór ma być spalony

a dopiero węglan przez stapianie z krzemionką idzie na otrzymanie wodorotlenku. Obawiają się bowiem twórcy fabryki w Geambloux, że hydrosiarczek będzie ujemnie wpływał na kolor cukru. Cukrzan baru otrzymuje się w aparatach Cjankarelli, przez zadanie melasu o 40 Bé i przy temp. 40° C. wodnikiem baru o gęst. 33° Bé i temp. 80° C. Utworzony cukrzan zatrzymuje się na sitach aparatu Cjankarelli, a płyn międzycukrzanowy, zawierający wszystkie prawie niecukry melasu, jest odsysany zapomocą pompy próżniowej. Cjankarelli aparaty są to skrzynie opodwójnych dnach, górne dno jest z bardzo gęstego falistego sita. Przestrzeń międzysitowa jest połączona z próżnią.

Odciągnięty płyn, zawierający nietylko niecukry, ale i pewną ilość baru, który znajdował się w nadmiarze, idzie przedewszystkiem na oddzielną saturację, aby resztki baru z niego wytrącić, a dopiero następnie ług międzycukrzanowy ma być spalany w specjalnym piecu obrotowym dla otrzymania zeń soli potasowych. Instalacja ta w Geambloux nie jest jeszcze zmontowana. Osad cukrzanu baru jest na aparatach Cjankarelli przemywany wodą barytową o gęstości od 2 do 4° Bé. Wody tej na przemywanie ma wychodzić do 300°/₀₀ otrzymuje się tę wodę, zawierającą wodnik baru, jako ług pokrystaliczny, przy wydzielaniu na zimno wodnika barowego z 8 drobinami wody.

Cukrzan barowy idzie na mieszadła i po wymieszaniu zostaje podany w postaci mleka cukrzanowego na saturację, gdzie cukrzan się rozkłada zapomocą kwasu węglowego, a cukier przechodzi do roztworu. Roztwór cukru,

wraz z węglanem baru, podawany jest zapomocą pompy na 4 filtr-prasy o 30 ramach, przyczem węglan baru zostaje na prasach zatrzymany, a roztwór cukru w postaci soku o 15 do 18 Bx. idzie na dalszy przerób. Dla wytrącenia jednak śladów baru używany jest jeszcze roztwór siarczanu sodowego, pod wpływem którego, na gorąco, reszta baru w całości wypada z roztworu. Te resztki baru w postaci siarczanu zostają zatrzymane na cedzidłach mechanicznych. Odcedzony od resztek baru roztwór cukru o wsp. czystości około 98 ma być przeprowadzony do rafinerji, gdzie miano go zużyć dla sklarowania cukru do konsystencji syropu rafinerskiego. Wody przemywające, odciągnięte z Cjankarelli aparatu, zostają też oddzielnie odsaturowane, a otrzymany węglan baru odcedzony na dwóch filtrprasach. Uzyskany na wszystkich prasach węglan baru idzie z powrotem do przeróbki, t. j. miesza się go z jednokrzemianem baru i podaje na piec obrotowy, jak to powiedziano wyżej.

Niedogodną stroną tego procesu jes to, że trzeba saturować cukrzan, saturować wody, saturować ługi międzycukrzanowe i wreszcie ślady baru niestrącone kwasem węglowym strącać siarczanem sodu, przyczem tworzy się w roztworze stosunkowo bardzo czystego cukru węglan sodowy.

O ile jednak porównać oba sposoby, włoski i belgijski, to na korzyść belgijskiego przemawiać będzie mniejsze zużycie opału, większa czystość soku, dalej w belgijskim sposobie suszenie odbywa się w jednym i tym samym aparacie, co i wyprażanie, czyli kosztem tego samego ciepła. Niema też w belgijskim sposobie kosztownej elektycznej instalacji oraz wielkich hermetycznych zbiorników dla przechowywania barytu, jak również też pieców do suszenia.

Należy jednak przypuszczać, iż oddzielanie cukrzanów na Cjankarelli aparatach będzie więcej kłopotliwe i dawać będzie gorsze rezultaty, aniżeli oddzielanie cukrzanu na prasach, jak to ma miejsce w Leniago, większe też może być zużycie wód przemywających. W tym drugim belgijskim sposobie mamy podobnie, jak i w pierwszym, to, że cukier, uzyskany z melasu wdalszym swym przerobie, idzie na istniejący już warsztat fabrykacyjny, tym razem rafinerski.

Instalacja w Geamblaux potrzebuje dla przerobu 50 tonn melasu na dobę, czyli dla otrzymania 220 — 240 worków cukru około 200 HP, czyli mniej, niż nawet w surowni; równie też cukier w surowcu, czyli melasie jest u nas w Polsce dwa razy tańszy, niż w buraku. Ciepło pary powrotnej w całości może być zużyte na podgrzewanie. Najwięcej siły, bo około połowy całej ilości, zużywa piec obrotowy dla wyprażania. Energję i parę bierze instalacja z cukrowni obok leżącej.

Budowę fabryki w Geambloux poprzedziły próbne doświadczenia, wykonywane w r. 1922 przez wynalazcę p. Deguide, na 7-metrowym piecu obrotowym z 3 tonnami krzemianu barytowego w Instytucie Meurice. Doświadczenia te wykazały, że 100 *kg* krzemianu barytowego dają 70 do 75 *kg* wodnika barytowego. Po tej próbie robiono jeszcze próby w d'Epinay-sur Seine we Francji, z wydajnością początkową 5 do 6 tonn krzemianu trójbarytowego, po pewnych udoskonaleniach uzyskiwano 25 do 30 tonn.

Jak widzimy, postawienie fabryki w Geambloux poprzedziły kilkoletnie próby, skutkiem czego można się spodziewać, że fabrykacja w Geambloux pójdzie bez większych trudności; mogą być oczywiście komplikacje natury technicznej, ale te zdarzają się nietylko w zupełnie nowych fabrykach o procesach, przez praktykę fabryczną jeszcze nie wyrobionych.

Sposób barytowy, zasługuje na uwagę polskiego cukrownictwa z tego względu, że pokłady ciężkiego szpatu zostały przed paru laty wykryte w kraju, a obecnie pokłady te są już od roku ekploatowane[1]. Eksploatacją zajmuje się Gwarectwo Świętokrzyskie w Kielcach. Centralne Laboratorjum sprowadziło już próbę 50 *kg* tego minerału i zamierza wykonać laboratoryjne próby otrzymania cukru z melasu sposobem barytowym, wychodząc z polskiego surowca barytowego. Gwarectwo Świętokrzyskie dostarcza ciężki szpat na potrzeby przemysłu — posiadamy informacje, że znana warszawska fabryka Kijewski i Scholtze sprowadzała z Kielc już w roku zeszłym ciężki szpat do wyrobu polew w ilościach wagonowych.

Organizacja przemysłu melasowego w Polsce jest dziś ze względu na cenę melasu oraz ograniczenia w zakresie produkcji alkocholu bardzo na dobie, cukier wyrobiony z melasu, czy też przerobony na bardzej kosztowne produkty, jak np. glcerynę, obok otrzymanych nawozów sztucznych, może znacznie podnieść dochody cukrowni. Wyrób krystalicznego cukru sposobem barytowym nie wymaga całkowitej samodzielnej fabryki, lecz postawienia instalacji do regeneracji węglanu baru obok którejś z fabryk, tak aby warsztat fabryczny mógł być wyzyskany w ciągu pozakampanijnego okresu.

Organizacją sposobu barytowego mogą się zająć pewne grupy cukrowni, jak np. Warszawskie Tow. Fabryk Cukru, grupa Lubelskich, grupa Kujawskich lub Wielkopolskich cukrowni. Instalacje takie powstać mogą oczywiście i przy pojedyńczych cukrowniach, mających zapewnioną dostawę melasu z kilku innych fabryk.

Dla wystudjowania sposobu barytowego w Geambloux, należałoby jednak posłać tam jednego przynajmniej chemika z grupy takich cukrowni, które interesują się odcukrzaniem, w celu bliższego zaznajomienia się z procesem w czasie biegu fabrykacji.

Współtwórcy i współwłaściciele fabryki w Geambloux gotowi w razie tworzenia się fabryk do przerobu melasu przystąpić z udziałami, wyrażającemi się w sumie 50% potrzebnych kapitałów; adres Rene van Onckelen Gand, rue St. Sauveur, 34 — Belgja.

Oprócz sposobu barytowego pragnęliśmy zobaczyć odcukrzanie melasu sposobem octowym, praktykowanym w cukrowni Nestomitz w Czechach. Jednak, pomimo interwencji, do fabryki w Nestomitz nas nie dopuszczono.

Sposób ten, jak nas informowano, jest jeszcze w stadjum prób; polega on na wytrąceniu cukru z zagęszczonego do 90° Bx. melasu, zapomocą 100% kwasu octowego w stosunku na 100 części melasu, 60 części kwasu. Cukier oddziela się na wirówkach, do których dla zatrzymania kryształu (b. drobnego) daje się płótno jutowe. Kwas octowy regeneruje się przez destylację, początkowo przechodzi kwas 60%, a dopiero pod koniec 100% przy temp. 130° C. Otrzymany kwas nie posiada więc koncentracji takiej, aby mógł być ponownie użyty i poddany zostaje ponownej destylacji dla skoncentrowania go do stanu bezwodnego. Straty przy fabrykacji wynoszą 10% kwasu.

O sposobie tym w Instytucie Badawczym Cukrowniczym w Pradze odzywano się niezbyt korzystnie, równie i w sferach technicznych wyrażano się ujemnie. Należy przypuszczać, że sposób ten wymaga jeszcze dłuż-

---

[1]) Analiza ciężkiego szpatu przysłanego z Kielc przeprowadzona przez p. Zaleskiego w Centr. Lab Cukrown. wykazała $BaO$ — 64,44% $SO_3$ 32,02%, $CaO$ — 1,16, $CO_2$ — 1,85% $SiO_2$ 0,14% $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ — 0,19% $H_2O$ — 0,15% $MgO$ ślady. Z wyliczenia wynika, że szpat ciężki z Kielc wykazał 93,36% $BaSO_4$.

szych doświadczeń, z tego może źródła płynie wstrzemięźliwość do pokazywania instalacji.

Jeden z przedstawicieli tego sposobu komunikował nam, że wynalazcy opracowują „nowy" sposób odcukrzania melasu, przez wytrącanie cukru z zagęszczonego melasu zapomocą alkoholu. Ten sposób być może miałby w Polsce większe szanse, aniżeli sposób octowy, ze względu na to, że w Polsce brak kwasu octowego, który obecnie w poważnych ilościach jest sprowadzany z zagranicy.

Drobny kryształ, otrzymany sposobem octowym, który pokazywano nam w Instytucie Badawczym, zbliżony jest do naszego cukru, pochodzącego z między-produktów.

## III. Carborafinowanie syropów.

Fabryka w Aussig, wytwarza rożnego rodzaju węgle aktywne, adsorbcyjne i odbarwiające, pomiędzy innemi specjalny węgiel odbarwiający, zwany carborafiną, stosowany w zagranicznym przemyśle cukrowniczy, głównie we Włoszech.

Z węglem tym, jako środkiem odbarwiającym, Centr. Laboratorjum miało możność zapoznać się bliżej; sprawozdanie, oparte na szeregu doświadczeń laboratoryjnych, było przez niżej podpisanego złożone na Zjeździe Cukrowników we Lwowie w r. 1923. Według tych badań, carborafina okazała się bardzo skutecznym środkiem odbarwiającym i działała we wszystkich prawie wypadkach, w porównaniu z innemi odbarwiającemi węglami, najbardziej intensywnie.

Jedną z wad carborafiny jest to, że nie daje się ona regenerować, czyli, że zużywa się bez możności wznowiennia jej własności. W praktyce carborafina traci stopniowo swe własności, wreszcie własność odbarwiająca zanika i carborafina już w dalszym ciągu do użytku nie jest zdatna.

Wobec tych własności Centr. Labor. zaczęło studjować inny węgiel aktywny, norit, który daje się regenerować. Z węglem tym, otrzymanym w ilości 100 *kg* od wytwórni Norit w Belgji, przeprowadziliśmy próby fabryczne w Dobrzelinie i Brześciu Kuj. Rezultaty były naogół dodatnie, aczkolwiek stosowano tylko dość prymitywną pojedyńczą filtrację. Wprowadzenie noritu napotyka na trudności, ze względu na wysoki koszt pieców regeneracyjnych, cena takiego pieca wynosi 4,000 dolarów. W czasie zwiedzania nowych cukrowni włoskich, zbudowanych przez Tow. Skoda, skonstatowaliśmy, że wszystkie te fabryki stosują filtrację carborafinową i to przeważnie podwójną. Wobec tendencji wyrabiania w naszych cukrowniach wyborowego eksportowego kryształu, sprawa zastosowania silnego węgla odbarwiającego, bez większych kosztów na regenerację, staje na porządku dziennym i kilka fabryk, wyrabiających polski granulated na eksport, powinny zastosować odbarwiający węgiel aktywny.

Carborafinę, używaną w cukrowniach włoskich, stosuje się do soków gęstych oraz do sklarowanych mączek II rzutu, które przerabiane są na cukier w kawałkach, t. zw. „pile". Ze względu na ciemne zabarwienie tych mączek, użycie środka odbarwiającego jest konieczne. Cukier „pile" uzyskuje się, przez zgotowanie i wybielanie na wirówkach otrzymanej z produktów cukrzyc, w postaci bloków, które następnie są potłuczone na nieforemne kawałki. Cukier taki ustępuje w kolorze i wyglądzie kostce prasowanej, ma jednak zastosowanie, jako pośledni gatunek cukru w kawałkach, używany przez szersze warstwy ludności. Prócz użycia do „pile", stosuje się carborafinę do odbarwiania soków gęstych, względnie półgęstych (naj-

bardziej wskazany stopień stężenia przy odbarwianiu 28° Bé), w celu zmniejszenia barwy syropów i cukrzyc. Dzięki takiemu odbarwieniu mogą we włoskich cukrowniach otrzymać z buraków o niskim wsp. czystości (79—82 we wrześniu) bardzo ładne mączki białe. Mączki są zgotowane jako bardzo drobny kryształ, zwany „semolato", który w ziarnie i kolorze mało ustępuje najładniejszym angielskim granulated. Carborafina wpływa też i na wydajność cukru z cukrzyc I rzutu. Cukrzyce te we Włoszech mają naogół niski wsp. czystości[1]), nie przewyższający 86, pomimo to wydatek białego kryształu wynosi okło 50%.

Carborafinę stosuje się w sposób następujący: bierze się 70 *kg* suchej carborafiny, albo o ile się stosuje wilgotną carborafinę—150—200 *kg* pasty, rozrabia wodą na gęsty płyn i dodaje tyle wody wapiennej, aby przefiltrowana próba dawała wyraźne zabarwienie z fenolftaleiną. Otrzymany płyn z zawieszoną carborafiną filtruje się przez filtry mechaniczne o 23 ramach, każda z ram ma jeden metr powierzchni filtracyjnej, ramy są ustawione o 50 *mm* jedna od drugiej. Carborafina wypełnia przestrzenie międzyramowe, a część płynu odcieka. Początkowe porcje płynu posiadają jeszcze część zawieszonej carborafiny, porcje te zawraca się zapomocą pompy do zbiornika, z którego płyn carborafinowany własnym spadkiem spływa na filtry. Po niezdyt długim czasie płyn się wyjaśnia, carborafina przestaje przenikać, albowiem cała równomierność osiadła na płótnach, tworząc warstwę 10 — 14 *mm*.

W niektórych fabrykach płyn wodny z carborafiną, przed spuszczaniem dla osadzenia jej na płótnach filtrów, mieszają z 15 *hl* soku gęstego w stosunku do 70 *kg* carborafiny, dzięki czemu uzyskuje się łatwiejsze osiadanie carborafiny na płótnie. Syropy na filtry carborafinowe powinny iść pod stałem równomiernem ciśnieniem, przerw w filtracji, jako też zmiennej wysokości słupa soku, należy unikać, najlepsze ciśnienie jest 3 do 4 metrów, czyli, że zbiorniki powinny byc o piętro wyżej od filtrów. Soki gęste, idące na filtrację, muszą być uprzednio bardzo starannie przefiltrowane, tak aby wszelkie zawiesiny mechaniczne, znajdujące się w soku, były na poprzednich filtrach zatrzymane.

Filtry carborafinowe tylko wtedy mogą działać czas dłuższy, jeśli poprzedza je barzdo staranna przedfiltracja mechaniczna. Przy 55° Bx. i temp. soku. 80 C. można przefiltrować przez jeden filtr około 30 *hl* syropu na godzinę, przy wyższej koncentracji temperaturę należy podnosić, ale już przy 65° Bx. i temp. 95° C. filtry przepuszczają zaledwie połowę poprzedniej ilości. W cukrowni Volano do filtracji carborafinowej jest w użyciu 8 filtrów, z których dwa służą do przedfiltracji, cztery do podwójnej filtracji przez carborafinę i dwa do filtracji końcowej. Przy bateryjnem stosowaniu filtrów używa się świeżą carborafinę do filtracji końcowej, a częściowo zużytą na świeże soki. Po czterech dniach pracy filtry zostają przemyte i rozładowane, carborafinę przemywa się w specjalnym zbiorniku i używa po raz drugi w przeciągu czterech dni. Po ośmiu dniach pracy carborafina już przestaje być aktywną i stanowi nieużyteczny materjał do dalszej roboty. Dotychczas carborafina nie jest regenerowana, aczkolwiek w Aussig, w fabryce carborafiny mówiono nam, że kwestja regeneracji jest w opracowaniu, sądzą tam, że chłonne własności carborafiny można będzie wznowić.

Wobec nieznacznych stosunkowo kosztów, tak na instalację, jak i na

---

[1]) Ten niski współczynnik czystości pochodzi z buraków, które polaryzują we Włoszech od 11 do 13%.

sam środek odbarwiający, byłoby ze wszech miar rzeczą wskazaną, aby u nas która z fabryk, wyrabiających wyborowy cukier eksportowy, zainstalowała potrzebne urządzenia i w ciągu kampanji przeprowadziła dłuższe próby z sokami gęstemi i klarówką. Należy wnosić, że na tej drodze możemy dojść bez podwójnej krystalizacji do wyrobu cukru typu granulated.

## IV. Fabryka syntetycznego amonjaku w Nera-Montoro (Włochy)

Obniżenie kosztów produkcji, jest troską całego naszego cukrownictwa, do najważniejszych pozycji w rubryce kosztów należy koszt surowca czyli buraka. Obniżenie ceny buraka cukrowego jest uzależnione od urodzaju, czyli od ilości *ctm*[3] z hektara.

Najpewniejsza droga jaka prowadzi do podniesienia plonu, to mianowicie większe użycie nawozów sztucznych. Jest więc cukrownictwo nasze niezmiernie zainteresowane w ilości nawozów oraz w cenie ich. Mając do dyspozycji odpowiednią ilość, takich nawozów sztucznych, cukrownictwo nasze będzie mogło wprowadzić do kontraktów na dostawę buraków, jako obowiązujący punkt — ilościowe dawki nawozów sztucznych pod buraki, przez to powiększyć będzie można plon i obniżyć cenę. Jest więc przemysł cukrowniczy niezmiernie zainteresowany w tem, co się dzieje w dziedzinie fabrykacji nawozów sztucznych, przedewszystkiem azotowych, bowiem przemysł cukrowniczy, jako najbardziej zależny i najlepiej zorganizowany, jest powołany w tym zakresie do inicjatywy.

Instalacja w Nera-Montoro jest ostatnim słowem techniki w zakresie fabrykacji nawozów sztucznych, dlatego też będąc we Włoszech uważaliśmy za swój obowiązek, zwiedzić tę ciekawą fabrykę.

Fabryka ta założona została w roku 1923, a puszczona w ruch w roku 1924. Należy do Tow. „Societe Italiana Amoniaka Syntetica" posiada monopol na Włochy, pod warunkiem, że do końca przyszłego roku będzie produkować 30 tonn amonjaku.

Założenie fabryki w Nera-Montoro, poprzedziły próby na półfabryczną skalę dla produkcji 1 tonny w Terni. Instalacja jest wynalazkiem prof. Casale i prócz Nera-Montoro, jest obecnie budowana w kilku miejscach we Francji, ogółem na 120 tonn; w Japonji jest w ruchu jedna instalacja na $7^1/_2$ tonny, a dwa komplety po $7^1/_2$ tonny są wysłane. Instalacja prof. Casale'go jest projektowana w Hiszpanji oraz w Stanach Zjednoczonych, gdzie bawił prof. Casale w czasie naszego pobytu w Nera-Montoro. Prócz tego prowadzone są pertraktacje z całym szeregiem firm w Czechosłowacji, Jugosławji i Rumunji.

Komplet najważniejszej aparatury dostarczanej przez T-wo Casele na $7^1/_2$ tonny bezwodnego amoniaku ma kosztować 1,5 mil. do 2 mil. lirów, zaś komplet na 20 tonn 3.200 lirów, czyli około 800.000 złotych polskich.

Zarząd Casale Comp. wymaga zapłacenia połowy kwoty przy zamówieniu, połowy zaś przy wysłaniu aparatu z Włoch. Motywuje te dość ciężkie warunki zwyczajami, instniejącemi w fabrykach maszyn we Włoszech.

Pełnomocnikiem do zawierania umów na Francję, Polskę oraz inne kraje jest T-wo Francuskie C-ie de Prodits Chemici, Alaia Froges v Camagie Paris.

T-wo Casale nie odstępuje licencji na prawo eksploatacji patentu za sumę ryczałtową, lecz zawiera umowe na zasadach procentowych od zysku, w wysokości $5\%$ i na okres 15 lat. W licencji gwarantowana jest ogólna wydajność instalacji.

Tow. Casale nie dostarcza całkowitej instalacji do otrzymania amoniaku, a tylko najważniejszą aparaturę, jako to: kompresory, pompy, katalizatory, część rur na wysokie ciśnienie, odbieralniki, oraz całkowite uzbrojenie aparatury.

Część instalacji mogłaby być wykonana w Polsce, względnie, jak to rekomendują w Zarządzie Tow. Casale, u Amstronga w Anglji.

Koszt katalizatorów wynosi 0,05 lira na 1 *kg* amonjaku, rodzaj i materjał katalizatorów są trzymane w tajemnicy.

Fabryka w Nera-Montoro nie posiada własnej instalacji do wytwarzania potrzebnej energji, a otrzymuje prąd trójfazowy wysokiego napięcia z wodospadowej instalacji elektrycznej w Papino. Prąd ten kosztuje bardzo tanio bo 6 centimów włoskich za kilowat — godzinę. (Elektrownia w Pruszkowie sprzedaje prąd na motory po 35 groszy. Elektrownia na gazach ziemnych w Borysławiu po 5 groszy). Prąd z Papino przechodzi w fabryce w Nera-Montoro na trzy komulatory do obniżenia napięcia z 6,000 volt na 250, a następnie na trzy przetwornice, które prąd trójfazowy przerabiają na prąd stały, idący na elektrolizery Fausera, gdzie następuje rozkład wody (wodorotlenku potasowego 27%) na 160 elementach. Elementy te są to komory, w których znajdują się żelazne elektrody, ustawione w cztery równoległe szeregi. Wskutek działania stałego prądu na roztwór wodorotlenku następuje rozkład wody; uzyskane gazy są uławiane do specjalnych rurociągów i pod ciśnieniem około $^{1}/_{10}$ atmosfery postępują; tlen jest wypuszczony na zewnątrz bez wszelkiego zużytkowania, a wodór idzie do dalszej fabrykacji. Istnieje w Nera-Montoro projekt sprężania i wyzyskiwania tlenu. Uzyskany wodór jest kontrolowany zapomocą stałych analiz.

Otrzymanie niezbędnego azotu do syntezy amonjaku jest u prof. Casale rozwiązane w sposób bardzo prosty, ale tam tylko możliwy, gdzie wodór jest tani. Aby uzyskać azot z powietrza Casale nie stosuje kosztownej destylacji w niskich temperaturach, jak G. Cloude, lecz spala cześć otrzymanego wodoru w zamkniętem naczyniu w strumieniu powietrza w ten sposób, aby cały tlen związał się z wodorem, dzięki czemu uzyskuje się prawie czysty azot oraz wodę destylowaną (syntetyczną), która zostaje zużyta do elektrolizerów. W ten sposób otrzymany azot najpierw jest ochładzany, a następnie zostaje zmieszany w odpowiednim stosunku, t. j. 1 : 3 z wodorem uzyskanym drogą elektrolizy i ta mieszanina gazów zostaje zapomocą kompresorów wirowych przetłaczana do wielkich gazometrów, znajdujących się nazewnątrz fabryki. Z tych gazometrów pompa powietrzna przetłacza mieszaninę gazów do specjalnego sześciostopniowego kompresora, poruszanego za pomocą elektromotoru, gdzie gazy są komprymowane do 750 atmosfer. Kompresory Casale są poziome i składają się z wału, który robi 144 obroty, na wale znajduje się ciężkie koło zamachowe. Do wału przymocowane są z obu stron tłok-sztangi prowadzone w zwykły sposób przez bagnety i sprężające w 6-ciu pompach powietrznych mieszaninę gazów. Z jednej strony pracują dwie pompy, z drugiej cztery. Rozkład ciśnień jest następujący:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I | cylinder | komprymuje do | 2 | atmosfer. |
| II | „ | „ | 8 | „ |
| III | „ | „ | 60 | „ |
| IV | „ | „ | 200 | „ |
| V | „ | „ | 400 | „ |
| VI | „ | „ | 550-750 | „ |

Kompresory w Nera-Montoro stłaczają dla produkcji 7,5 tonny amoniaku 1,000 $m^3$ gazu w godzinę i zużytkowują do tej pracy 450 HP; dla produkcji 20 tonn obliczają zużycie HP na 1,430. Cylindry kompresorów są chłodzone wodą; dla uniknięcia wszelkich osadów używa się tutaj wody destylowanej, którą fabryka ma w nadmiarze przy uzyskiwaniu czystego azotu. Cylindry wewnętrzne są smarowane zapomocą specjalnych smarownic. Gaz skomprymowany do 550—750 atmosf. przechodzi przed dalszą operacją do oczyszczalnika (odoliwiacza), napełnionego węglem drzewnym. W tym oczyszczalniku zostają zatrzymane resztki smarów. Po przefiltrowaniu gaz idzie na katalizator, który jest napełniony masą, powodującą związanie wodoru z azotem na amoniak. Temperatura w katalizatorze wynosi około 450° C. i jest podtrzymana zapomocą termoelementów. Amonjak z katalizatora otrzymuje się w postaci gazu, — aby go zmienić w stan ciekły, przepuszcza go się przez specjalny rurowy kondensator, gdzie amonjak się skrapla. Gazy niezwiązane, t. j. wodór i azot, które nie weszły w reakcję, idą na automatyczny rozdzielacz, z którego zostają odciągane do kompresora i katalizy, a amonjak nieskroplany zapomocą specjalnej pompy idzie wraz z gazami z kompresora do oczyszczalnika i katalizatora. Otrzymany amonjak skroplony przechodzi przez reduktor, t. j. zbiornik, redukujący ciśnienie na 20 atmosfer i pod tem ciśnieniem amonjak ciekły jest przechowywany dla przerobu na siarczan amonu.

Kwas siarkowy, potrzebny do wyrobu siarczanu amonu sprowadza się do Nera-Montoro z włoskich fabryk kwasu siarkowego o gęstości 66° Be, cena takiego kwasu wynosi 450 lirów za tonnę. Kwas ten przechowuje się w specjalnych zbiornikach z surowca. Dla absorbowania amonjaku kwas ten zostaje rozcieńczany do 25° Be i idzie na ołowiany zbiornik silnie ochładzany zapomocą ołowianych wężownic. Amonjak pod ciśnieniem ze swych zbiorników zapomocą barboterów dostaje się do kwasu siarkowego, przyczem tworzy się siarczan amonu. Wskutek silnego ochładzania siarczan amonu krystalizuje i w dalszym ciągu w postaci kryształów jest oddzielany na wirówce, w której kryształy zostają zatrzymane, a odciek zawierający roztwór siarczanu, wraca do ołowianego zbiornika, do którego dodaje się nowe porcje kwasu i puszcza się amonjak. Przetłaczanie kwasu siarkowego oraz odcieków z wirówek uskutecznia się zapomocą kompresora powietrznego.

W Nera-Montoro otrzymuje się zupełnie biały siarczan amonu o bardzo wysokiej czystości. Rolnicy włoscy nie chcą takiego siarczanu nabywać, na skutek czego fabryka zmuszona jest, aby produkt puścić w handel, specjalnie go zanieczyszczać, tak aby był podobny do siarczanu amonu z gazowni i koksowni — który znajduje się w handlu. Jak informowano w fabryce, siarczan amonu idzie w cenie 1,300—1,400 lirów za tonnę, podczas gdy saletra sodowa chilijska osiąga cenę 2,300 lir. za tonnę. Azot w siarczanie amonu kosztuje więc dwa razy taniej, aniżeli w saletrze chilijskiej.

Budynki w Nera-Montoro są naogół lekkie, a dach nad oddziałem kompresorów jest specjalnie lekki, aby w razie wybuchu nie stanowił oporu. Wybuch jest możliwy ze względu na wysokie ciśnienie w kompresorach, katalizatorach, oczyszczalnikach, aczkolwiek wszelka aparatura jest próbowana na podwójne ciśnienie.

Fabryka w Nera-Montoro pracuje 24 godziny na dobę, wszystkie czynności są jaknajbardziej zmechanizowane, obsługi prawie nie widać. Ilość pracowników wynosi 12-stu na zmianę, w tem jeden starszy, 2 ludzi

pracuje na stacji elektrycznej, 2 przy otrzymaniu siarczanu amonowego, a 7 na pozostałych stacjach.

Na zakończenie należy skonstatować nadzwyczajną uprzejmość Administaracji T-wa Casale, która nietylko, że udzielała szczegółowych informacji, ale nawet specjalnie kazała uruchomić kompresory, chwilowo zatrzymane, aby pokazać ich sprawność.

Instalacja Casale nadaje się do wprowadzenia jej w Polsce z kilku względów. Nie jest wymagana (jak Clouda), wysoka opłata za licencję, aparatura także nie jest zbyt droga i skomplikowana. Cała trudność jest w otrzymaniu wodoru i azotu. O ileby instalacja miała być postawiona w rejonie gazów ziemnych, wówczas należałoby część gazu ziemnego spalać w zamkniętych rezerwuarach, ażeby cały tlen został użyty na spalenie, a pozostały azot po oczyszczaniu od $CO_2$ mógł być spożytkowany do mieszaniny, idącej na syntezę. O ile chodzi o produkcję wodoru, to sposób, stosowany u Casale wymaga znacznej ilości taniej energji elektrycznej. Przy produkcji $7^1/_2$ tonny były w biegu dwie przetwornice na 2,500 KV. Jeżeli obliczyć instalację na 20 tonn, to wymagać ona będzie wodoru dla związania z azotem—3,528 *kg*, co przy wadze jednego metra $(H_2) = 89.87$ *gr*, odpowiadać będzie 39,256 $m^3$ wodoru.

Na utworzenie jednego metra wodoru w stosowanych u Casalego elektrolizach Fauzera potrzeba 6 *KV*, co daje nam, że do wytwarzania potrzebnego dla 20 tonn amonjaku, wodoru, potrzeba będzie

$$X = \frac{39255 \times 6}{24} = 9813\ KV,$$

| | |
|---|---|
| jeśli do tego dodamy energję, potrzebną dla kompresorów | 1,000 *KV* |
| dla pompy cyrkulacyjnej, wirówek, wentylatorów przesyłających przenośników, oświetlenia itd. około . . | 500 *KV* |
| Razem . . | 11,313 KV. |

Ogółem więc centrala na 20 tonn amonjaku wymagać będzie około 15,000 *HP*, prócz tego gaz ziemny lub inny materjał, względnie energję dla otrzymania azotu.

Wynika z tego jasno, że każdy grosz, oszczędzony na energji, kolosalnie odbijać się będzie na kosztach produkcji, mamy bowiem użycie dzienne 288,000 kilowat — godzin.

Z powyższych wywodów należy wywnioskować, że przed budową zakładów trzebaby przeprowadzić specjalne studja w sprawie gazów ziemnych i możności ich eksploatowania przez czas dłuższy (20—30 lat).

## Załącznik I.

# I-szy Zjazd Chemików Polskich.

## SEKCJA CUKROWNICZA

*4-go kwietnia 1923 r.*

1. Referat inż. *W. Iwanickiego:* „Sole potasowe z wywaru melasowego" (68).
2. Referat inż. *T. Śliwińskiego:* „Melas, jako surowiec dla przemysłu chemicznego" (66).
3. Referat prof. *K. Smoleńskiego:* „Otrzymywanie kleju i alkoholu metylowego z wysłodków buraczanych" (51).

*5-go kwietnia 1923 r.*

1. Referat inż. *St. Woźnickiego:* „Przemysł cukrowniczy Polski i warunki jego dalszego rozwoju w związku z wszechświatową produkcją cukru" (87).
2. Referat prof. *Cz. Grabowskiego:* „Zasady termotechniki suszarnitwa" (52).
3. Referat inż. *A Siwickiego:* „W sprawie technicznego wyzyskania amonjaku w cukrownictwie" (72).
4. Referat inż. *B. Nowakowskiego:* „Smary krajowe, ich zastosowanie w przemyśle" (67).

## Załącznik II.

### Inż. TADEUSZ ŚLIWIŃSKI: **Bilans handlowy przemysłu[1] chemicznego w Polsce.**

Ze względu na bogactwo surowców, obfitość środków napędowych, dogodne konjunktury ekonomiczne, zapotrzebowanie rolnictwa — należy się spodziewać, że przemysł chemiczny w Polsce, znajduje się w przedeniu silnego rozrostu. Naturalny ten rozrost tak w zakresie ilościowej, jak i jakościowej produkcji winien być skierowany na określone tory. Byłoby rzeczą niewskazaną, gdyby wzorem istniejącej, lub istniejących fabryk powstawały nowe przedsiębiorstwa, opierające swoją egzystencję na naśladownictwie; gdyby dla przedsiębiorstw, pokrywających w zupełności zapotrzebowanie wewnętrzne, stwarzać konkurencyjne zakłady. Znaczny import chemikalji do Polski winien usiłowania założycielskie i kapitały skierować przedewszystkiem na stworzenie zupełnie nowych organizacji przemysło-

[1]) Referat wygłoszony na plenarnem zebraniu Zjazdu Chemików Polskich w dniu 5. IV. 1923 r.

wych, a szczególniej na takie, dla których posiadamy odpowiednie surowce. Obrót nasz towarowy z zagranicą w zakresie importu i eksportu chemikalji wymaga zatem ścisłej obserwacji i winien być pewnego rodzaju drogowskazem.

Aczkolwiek dziś są odrzucane teorje o przemysłowej samowystarczalności organizmów państwowych, to jednak ze względu na polityczne i militarne znaczenie wytwórczości chemicznej, samowystarczalność w zakresie głównych gałęzi tej dziedziny produkcji winna być uznaną za niezbędną dla egzystencji Państwa.

Perjodyczne badania wywozu i przywozu wytworów chemicznych są konieczne. Wskazują one na wzrost produkcji, na wzajemny stosunek przywożonych i wywożonych surowców, półfabrykatów i gotowych produktów. Badanie bilansu handlowego dać też może impuls do budowania wytwórczości uszlachetniającej, a więc z jednej strony najbardziej rentowej, a zdrugiej świadczącej o zdolnościach technicznych organizatorów i doskonałości produkcji.

Przedewszystkiem jednak należy zwrócić uwagę na przywóz i wywóz surowców i półfabrykatów. Wywóz surowców wskazuje nam, na czem najwięcej tracimy i w jakim zakresie produkcji mamy największe szanse dla rozbudowy naszego przemysłu. Z drugiej znów strony brak pewnych surowców wskazuje, w jakim kierunku iść winny poszukiwania geologiczne i techniczne, aby surowce zagraniczne zastąpić krajowemi, względnie, aby opracować metody, mocą których surowce o względnej wartości przemysłowej zastąpiłyby importowane surowce. (Przykład — fosforyty naddniestrzańskie). Wwóz też pewnych surogatów pochodzenia roślinnego wskazuje nam, w jakim kierunku skierować nasze sfery rolnicze aby, przywóz z zagranicy zastąpić przez wytwórczość rodzimą (np. nasiona oleiste, rośliny lekarskie).

Bilanse handlowe Państwa będą miały wtedy szczególną wartość praktyczną, kiedy oddzielne grupy z obrotu towarowego z zagranicą będą wyodrębnione i badane przez specjalne stowarzyszenia przemysłowe, lub zjazdy przedstawicieli danej gałęzi wytwórczości. W zakresie przemysłu chemicznego ze względu na szczególnie bliski kontakt teorji z praktyką, na względnie łatwą asymilację zdobyczy naukowych przez praktykę wytwórczą, badania przez objektyw bilansu handlowego, winny zająć poczesne miejsce.

Niniejsza analiza bilansu handlowego w zakresie towaro-obrotu chemicznego nie rości pretensji do czegoś już konkretnego, zbyt mało posiadamy jeszcze danych, zbyt ogólną statystykę, zbyt ta statystyka polska jest rzeczą nową. W statystyce wywozu i przywozu są bardzo poważne jeszcze luki, jak np. przywóz przez Gdańsk; zbyt mało jeszcze mamy danych, abyśmy mogli wysnuć pewniki, sądzę jednak, że te zapoczątkowania być może dadzą impuls do dalszych badań, do ściśle ekonomicznego ujęcia przejawów z dziedziny chemji stosowanej.

Nasz ogólny bilans handlowy przekształca się z biernego na czynny. Aczkolwiek w dobie obecnej to przekształcenie nie wywołuje narazie kardynalnych zmian w naszych wewnętrznych warunkach gospodarczych, aczkolwiek w stosunkach, zwłaszcza walutowych, z zagranicą wszystko idzie jeszcze po staremu, to tem nie mniej czynny bilans handlowy kładzie jeden z węgielnych kamieni do unormowania tych stosunków i będzie powoli budzić zaufanie do tego nowego w Europie gospodarczego kompleksu, jakim jest Polska.

Sam fakt dojścia do czynnego bilansu nie może stworzyć odrazu przewrotu, samym bilansem handlowym nie poprawimy waluty. Gospodarstwo narodowe, jak każde gospodarstwo, musi mieć zrównoważone dochody i wydatki. Do tego zrównoważenia prowadzą różne drogi — podatki, etc. Jednak stwierdzić należy, że przejście na czynny bilans handlowy jest wskaźnikiem, świadczącym o zmianie reakcji, czyli o korzystnem -prze kształceniu naszych handlowych stosunków z zagranicą, czynny bilans handolwy jest jednym z pierwszorzędnych środków, dzięki któremu będziemy mogli wyrugować pozostawioną nam przez okupantów markę niemiecką i wprowadzić nową polską walutę.

W bilansie handlowym Państwa przemysł chemiczny odgrywa bezpośrednio i pośrednio przez intensywne wzmożenie produkcji rolnej pierwszorzędną rolę. Naturalny rozwój życia gospodarczego w Polsce, wzmożenie aktywów normalnych w bilansie handlowym jest w ścisłej zależności od intensywnego rozwoju tej gałęzi przemysłu.

Zanim wskażę parę dat z bilansu chemicznego, pozwolę sobie zilustrować, w jakim stanie znajdował się u nas przemysł chemiczny w poszczególnych dzielnicach w czasie zaboru.

W Kongresówce (podług Tenenbauma)
w miljonach rubli

| Wywóz do Cesarstwa Ros. | Wywóz zagran. | Przywóz z Ces. Ros. | Przywóz Z zagran. | saldo |
|---|---|---|---|---|
| 6,6 | 0,9 | 11,8 | 16,5 | —20,9 |

W b. Zaborze Pruskim (podług A. Rosego)
w tysiącach marek

| | Wywóz | Przywóz | Saldo |
|---|---|---|---|
| W. Ks. Poznańskie | 7,545 | 44,789 | —37,244 |
| Prusy Zachodnie | 2,629 | 28,868 | —26,239 |
| Górny Śląsk | 26,723 | 29,112 | — 2,389 |
| Razem | 36,897 | 102,769 | —65,872 |

W Małopolsce (podług Biegeleisena)
w koronach

| Wywóz | Przywóz | Saldo |
|---|---|---|
| 4,684,661 | 6,496,206 | —1,811,544 |

Ogółem na ziemiach polskich przed wojną saldo w markach złotych (minus)—112,465,000
a cały przywóz materjałów chemicznych wynosił złotych marek 159,053,000

Przechodząc do czasów obecnych możemy narazie skonstatować, że dopiero rok bieżący, ze względu na ustalenie granic, może dać wyniki decydujące. Jest to bowiem pierwszy całkowity rok bilansu handlowego dla zjednoczonej Polski. W każdym bądź razie i te parę lat ubiegłych dają nam pewne liczby, tak charakterystyczne i tak różne od liczb z okresu przedwojennego, że z otuchą możemy spoglądać w przyszłość.

Nasz bilans handlowy w zakresie ogólnej wytwórczości przedstawia się za rok 1921:

Ogółem w kwintalach metr.

| Przywóz | Wywóz |
|---|---|
| 48,450,448 q. | 20,280,441 q. |

Dla przemysłu chemicznego:

| | Przywóz | Wywóz |
|---|---|---|
| surowce | 592,510,70 | 70,416,63 |
| półfabrykaty | 48,231,59 | 131,735,70 |
| fabrykaty | 656,732,87 | 3,058,735,14 |
| Razem | 1,297,475,76 | 3,260,887,47 |
| Jeśli do tego dodamy nieuwzględnione w statystyce, a wchodzące w zakres produkcji chemicz.: | | |
| Cukier | 24,061,16 | 394,547,35 |
| Spirytus | 985,65 | 142,712,59 |
| Cement | 8.659,97 | 739,858,28 |
| Łącznie | 1,332,181,94 | 4,538,005,69 |
| Saldo | + 3,206,123,75 | |

Z powyższego zestawienia widzimy, że przemysł chemiczny w Polsce dzięki li tylko złączeniu ziem polskich zaczyna odgrywać wybitą rolę w bilansie handlowym Państwa. Różne dzielnice Polski, mające różnorodny charakter pod względem uprzemysłowienia i posiadanych surowców, uzupełniają wzajemnie swoje potrzeby. Rola każdej dzielnicy w stosunku do obecnej przynależności państwowej zmienia się wybitnie na korzyść, pomimo, że naogół przemysł chemiczny obecnie produkuje przeważnie we wszelkich gałęziach mniej, aniżeli przed wojną.

Przemysł chemiczny wymaga też ścisłych porównań z innemi kategorjami wytwórczości w stosunku do naszego eksportu. Jeżeli odrzucimy jako zjawisko w dobie odbudowy nienormalne — wywóz drzewa, to musimy skonstatować, że przemysł chemiczny w całym naszym bilansie handlowym zajmuje najpoczesniejsze miejsce, stanowi bowiem w roku 1921 — 22,3% ogólnego eksportu.

Przechodzimy z kolei do wyjaśnienia spraw, któreśmy sobie w założeniu postawili: do importu surowców chemicznych i chemikalji.

Główne artykuły wwozu do Polski stanowiły:

| | za rok 1921 |
|---|---|
| Masa papierowa | 12,505 q. |
| Mydło | 33,000 „ |
| Tłuszcze przerobione | 29,315 „ |
| Oleje roślinne | 74,364 „ |
| Barwniki anilinowe | 7,784 „ |
| „ inne | 17,717 „ |
| Materjały wybuchowe | 9,887 „ |
| Środki lecznicze | 23,093 „ |
| Saletra | 215,442 „ |
| Fosforyty | 266,686 „ |
| Garbniki | 49,322 „ |

(tablice szczegółowe)

Masa papierowa wyrabiana jest u nas w ilości niedostatecznej, aczkolwiek surowiec — drzewo papierowe — wywozi się w znacznych ilościach zagranicę. Niedobór tłuszczy i przetworów tłuszczowych oraz olejów roślinnych należy tłomaczyć znaczną nadwyżką wywozu zwierząt żywych, który wynosił 207.536 sztuk w roku 1921, podczas gdy przywóz stanowił 1.731 sztuk. Samych świń wywieziono w r. 1921 11.107 sztuk, podczas gdy w tymże roku sprowadzono tłuszczu wieprzowego i mięsa 214.291.04 kwintali metrycznych. Oprócz tłuszczów, eksportujemy też sodę, potrzebną dla fabrykacji mydła.

Znaczny przywóz olejów roślinnych należy tłomaczyć niedostateczną produkcją nasion oleistych oraz ich wywozem.

W zakresie fabrykacji barwników i materjałów wybuchowych mamy z chwilą przyłączenia Górnego Śląska podstawowy surowiec, t. j. benzol, w nadmiarze. Górny Śląsk produkuje też w ilościach, przekraczających zapotrzebowanie, kwas siarkowy, niezbędny dla fabrykacji wymienionych ostatnio produktów. Benzol, toluol, kwas siarkowy, soda — wszystko to wywozimy, a sprowadzać musimy już to gotowe barwniki, już to półprodukty barwierskie, za ceny bardzo wysokie. Materjały wybuchowe, tak konieczne ze względów politycznych oraz dla górnictwa, sprowadzamy, gdyż produkcja ich jest pomimo silnego zapotrzebowania u nas, minimalna. Środki lecznicze, dla których ze względu na znaczną nadprodukcję węglowodorów pochodzenia roślinnego oraz nadmiar węglowodorów aromatycznych, mamy bardzo dogodne warunki, przywozimy w ilościach bardzo znacznych. Saletrę przywozimy, choć moglibyśmy ją sami wytwarzać, gdyż mamy tanie źródła energji, natomiast wywozimy zagranicę azotniak z Chorzowskiej fabryki. O fosforytach krajowych mówi się już od kilku lat o tem, że nadają się do przerobu, lecz o próbach fabrycznych nic niesłychać. Wywozimy też w znacznych ilościach spirytus, natomiast sprowadzamy kwas octowy, eter i inne przetwory spirytusowe.

Oczywiście jest rzeczą trudną rozwinąć nowe gałęzie przemysłu, brak kapitałów stoi przedewszystkiem na przeszkodzie. Stwierdzić jednakże należy, że brak również realnych zapoczątkowań oraz szerszego zainteresowania wśród ogółu.

Przemysł chemiczny, prócz bezpośrednich pozycji w bilansie handlowym, zaczyna u nas odgrywać bardzo znaczną rolę i pośrednio przez wpływ na wzmożenie produkcji rolnej dzięki zwiększonemu zużyciu nawozów sztucznych, które to zużycie w r. 1922 w stosunku do r. 1921 wzrosło czterokrotnie. Dzięki tym nawozom sztucznym silnie ujemny bilans handlowy przedmiotów spożywczych, a zwłaszcza zboża i mąki, zaczyna się zmniejszać. Oczywiście na ostateczne wyniki potrzeba jeszcze czasu ale postęp i w tej dziedzinie jest widoczny.

W r. 1921 przywóz zboża i mąki wynosił 4.960.654 q, wywóz 135.462 q, a zużycie nawozów sztucznych 100.000 ton.

Reasumując, uważam, że studja nad statystyką naszego chemicznego przywozu i wywozu winny być opracowywane i publikowane w pismach fachowych. Być może z tych źródeł, ujętych w formę nie dającą się zaprzeczyć, niejeden organizator przemysłu czerpać będzie natchnienie, niejeden kapitalista znajdzie drogę do lokaty, a nasze władze państwowe dostosują

swoją politykę do najbardziej realnych przejawów naszego życia gospodarczego.

Przemysł chemiczny ze względu na nieograniczoną możliwość rozwoju, na tak korzystne zapoczątkowanie, jakim jest wyższy wywóz, niż przywóz, winien znaleźć gorące poparcie ze strony sfer sejmowych i rządowych, a nasze ledwie wegetujące z braku środków pracownie naukowe chemiczne winny doznać należytego poparcia finansowego. W tych pracowniach, gdzie odbywa się praca nad zastosowaniem krajowych surowców dla eksportu i zaspokojenia istniejących potrzeb, przygotowuje się podstawy dla przypływu do Polski złota z zagranicy.

---

**Załącznik III.**

# Zjazd Chemików i Techników Cukrowników

w celu uczczenia 25-lecia Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego i 30-lecia Gazety Cukrowniczej odbędzie się w dniu 14-ym i 15-ym kwietnia w Warszawie w auli głównej Pawilonu Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

---

## PROGRAM ZJAZDU.

13-go IV, o godz. 8-ej wieczorem zebranie koleżeńskie w sali klubowej Stowarzyszenia Techników, Czackiego 3.

14-go IV, o godz. 11-ej rano I posiedzenie jubileuszowe Zjazdu w auli głównej Pawilonu Chemicznego Politechniki.

Zagajenie.

Wybór Prezydjum.

Referaty:
1) P. Prezes *J. Zagleniczny:* 30-lecie Gazety Cukrowniczej.
2) P. Prezes *dr. L. Nowakowski:* 25-lecie Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego.
3) P. Inż. *T. Śliwiński:* Prace Centralnego Laboratorjum w zakresie odbarwiania płynów cukrowych.
4) P. Inż. *A. Śliwicki:* Prace Centralnego Laboratorjum w sprawie oznaczania cukru.

II-ie ogólne posiedzenie Zjazdu.

14-go IV o godz. $5^1/_2$ wieczorem:

Referaty:
1) P. dyr. *S. Grzybowski:* Kontrola procesu rafinowania cukru z technologicznego punktu widzenia.
2) P. prof. *K. Smoleński:* Badania fizycznych własności rafinady.
3) P. Dyrek. *S. Waligórski* i inż. *Br. Nowakowski:* Działanie roślinnych węgli odbarwiających,

15-go IV o godz. 10 rano:

III ogólne posiedzenie.

Referaty:
1) P. *St. Śliwiński:* Kontrola zużycia energji mechanicznej w cukrowniach.
2) P. prof. *C. Grabowski:* Kontrola kotłowni.
3) P. Inż. *Z. Żółtowski:* Zużycie tkanin filtracyjnych w czasie bieżącej i ubiegłych kampanji.

IV ogólne posiedzenie.

15-go IV o godz. $5^1/_2$ po południu:

1) P. prof. *Iwanowski:* Stan i potrzeby przetwórstwa owocowego w Polsce.
2) P. Dyr. *S. Grzybowski:* Otrzymywanie rafinady w blokach na wirówce A. Kaczorowskiego.
3) P. dyr. *M. Szmitt:* Przyrząd Strusińskiego do oczyszczania krajalnicy.
4) P. Inż. *J. Zaleski:* Analiza azotniaku.

Zamknięcie Zjazdu.

15-go IV o godz. $8^1/_2$ wieczorem:

Koleżeńska wieczerza w Stowarzyszeniu Techników.

# Pracownicy Laboratorjum.

Personel stały laboratoryjny składał się w latach 1923 — 24 z kierownika p. inż. Tadeusza Śliwińskiego, zastępcy p. inż. Bronisława Nowakowskiego, asystenta p. inż. Jerzego Zaleskiego, bibljotekarki p-ny Janiny Konarzewskiej.

Oprócz tego pracowało kilku chemików, którzy zaznajamiali się z metodami analizy chemiczno-technicznej, lub też wykonywali powierzone im analizy.

Do takich należeli:

P. Ryszard Truszkowski, p. Alichniewicz, p. Czesław Bieżanko, p. Wacław Szukiewicz, p. Kazimierz Olszewski.

W roku 1923, we wrześniu urządzone zostały kursy dla chemików kampanijnych. Pod kierownictwem dyrektora Tadeusza Śliwińskiego i Bronisława Nowakowskiego praktykanci obznajmili się z cukrownictwem wogóle, oraz z metodami analiz cukrowniczych. Za pośrednictwem Centralnego Laboratorjum Cukrowniczego, 12-stu słuchaczy otrzymało posady chemików kampanijnych w rozmaitych cukrowniach.

Takie same kursy, prowadzone przez inż. Bronisława Nowakowskiego, w roku 1924 (też we wrześniu), przesłuchali następujący panowie: p. Tadeusz Witkowski, Feliks Pogorzelski, Otwinowski Zdzisław, Mickiewicz Józef, Puciatycka Helena, Szarłat Zygmunt, Taraszkiewiczówna Halina, Mrozowski Tadeusz, Piotrowski Antoni, Łukowski Aleksander, Życiński Michał, Pyzel Tadeusz, Zentfmanówna Teodora, Markiewicz Józef, Iwanowski Wincenty.


BIBLIOTHECA
UNIV. JAGELL.
CRACOVIENSIS